

Bolu İlinde Yapılan Hayvan İçme Suyu (HİS) Amaçlı Göletlerin Durumu, Yeterlilikleri ve Sorunları Üzerine Bir Araştırma*

Abidin İŞLER Ali Osman DEMİR*****

ÖZET

Ülke hayvancılığının önemli bir bölümünü oluşturan mera hayvancılığında, hayvanlara içme suyu sağlamak amacıyla Hayvan İçme Suyu (HİS) göletlerine gereksinim duyulmaktadır. Hayvanlara gerektiği kadar içme suyu sağlanamadığında, et ve süt kayıpları göz ardı edilemeyecek düzeye ulaşabilmektedir. Bu amaçla, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü tarafından çeşitli illerde HİS göletleri yapılmaktadır. Türkiye genelinde, 1997 yılı sonuna kadar yapılan 2253 HİS göleti ile 1 244 677 büyükbaş ve 5 980 602 küçükbaş hayvana içme suyu temin edilmektedir.

Bu çalışmada, Bolu ilinde yapılan HİS göletlerinin mevcut durumu, yeterlilikleri ve sorunları üzerine bazı incelemeler yapılmıştır. Anılan göletlerin etüt, planlama, projeleme, yapım ve işletme aşamaları için; teknik, sosyal ve yerel eksiklikler ile mikrobiyolojik kirlilik konularında bazı kalıcı çözümler önerilmiştir. Sonuç olarak, yapılan göletlerin çoğunun planlama amaçlarına uygun kullanıldığı, çiftçi ile idarenin işbirliği çerçevesinde verimli ve başarılı bir işletme sisteminin kurulmasıyla mera hayvancılığında daha iyi sonuçların alınabileceği belirlenmiştir.

***Anahtar Sözcükler:** Hayvancılık, Gölet, Hayvan içme suyu, Depolama kapasitesi, Mikrobiyolojik kirlenme.*

* Yüksek Lisans Tezinin özetidir.

** Zir. Yük. Müh., Köy Hizmetleri İl Müdürlüğü, Bolu

*** Doç. Dr., Uludağ Üniversitesi, Zir. Fak., Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Bursa

ABSTRACT

A Research on Existing Situations, Efficiencies and Problems of Small Earth Dams for Drinking Water of Animals (SEDDWA) Constructed in Bolu Province

Small Earth Dams for Drinking Water of Animals (SEDDWA) are needed to obtain drinking water for animals which are bred in pasture. This type of animal breeding constitutes a considerable amount of the animal husbandry in Turkey. When the drinking water supply for animals is inadequate the meat and milk production losses will occur. For this purpose, SEDDWA are constructed by General Directorate of Rural Services in various provinces of the country. The drinking water has been supplied to 1 244 677 cattle and 5 980 602 sheep though 2253 SEDDWA constructed until the end of 1997 in Turkey.

In this study, some investigations were fulfilled on existing situations, efficiencies and problems of the SEDDWA in Bolu Province. Some solutions were suggested to the technical, social and local deficiencies, and also microbiological pollution for surveying, planning, designing, constructing and management stages of the above-mentioned SEDDWA. As a consequence of this study, it was determined that most of the SEDDWA are appropriately used for panning objectives, and a better performance from animal husbandry in pasture will be achieved by establishing a good co-operation between farmers and governmental office under the efficient management systme.

Key Words: *Animal Husbandry, Small Earth Dams, Drinking Water for Animals, Storage Capacity, Microbiological Polution.*

GİRİŞ

Su, aslında hayvanlar için bir besin maddesi değildir. Ancak, varlığı ve yokluğu belirtilen tüm diğer besin maddelerinden daha büyük önem taşır. Vücut sıvı dengesinin sağlanması, atık ürünlerin atılması, ısı regülasyonu, sindirim, emilim, metabolizma gibi birçok yaşamsal işlerin yanı sıra, büyümekte olan dölüte sıvı çevre oluşturması ve diğer dokulara olduğu gibi memeye de süt sentezi için gerekli besin maddelerinin taşınması gibi işlevleri de vardır (Tuncel, 1998).

Çiftlik hayvanlarına verilecek su miktarı; çevre sıcaklığına, verilen yemlerin özelliğine ve hayvan türüne göre değişmektedir. Her 1 kg kuru madde tüketimi için, geviş getiren büyük baş hayvanlarda 4-6 L, koyun ve atlarda 2-3 L suya ihtiyaç vardır. Bununla birlikte verilecek suyun temiz ve

10-15 °C'de olması gerekir (Sevgican, 1996). Hayvanlara verilecek ortalama su miktarının yanında günlük asgari su miktarının da bilinmesi gerekir. Buna göre verilecek günlük içme suyu miktarının sığırlarda yazın 46 L, kışın 10 L, koyunlarda ise yazın 12 L, kışın 2 L'den aşağı düşürülmemesi gerektiği belirtilmektedir (Anonim, 1983)

Meralarda otlayan hayvanlara verilecek su miktarı hayvanın cinsine, mera vejetasyonunun tipine ve iklim koşullarına göre değişmektedir. Merada otlayan sığırlar 24-40 L ve koyunlar ise 1-4 L suya gereksinim gösterirler (Tosun ve ark., 1976).

Meraların bazılarında yılın tüm mevsimlerinde su bulunmayabilir. Özellikle mera kullanımlarının yoğun olduğu mevsimlerde, hayvanlar için su temini bazen sorun olabilmektedir. Bu tür meralarda, mevcut topografik, jeolojik ve hidrolojik koşulların elverişli olduğu durumlarda, hayvan içme suyu teminine yönelik gölet yapımı ile çoğu kez sorun çözülebilmektedir.

Ülkemizde hayvan içme suyu gereksinimi için yapılan göletler, genelde toprak dolgu göletlerdir. Kullanılan malzemenin kolayca sağlanması ve inşa alanında fazla işlem gerektirmemesi nedeniyle yaygın olarak kullanılırlar (Hakgören, 1983).

Hayvan içme suyu göletlerinin planlanmasında ilk önce, kaç adet ve cinsten hayvanın içme suyu gereksinimi olduğu belirlenir. Ayrıca, çiftliğe kullanma suyu temin edilmesi düşünülüyorsa, çiftçi ailesi fertlerinin kullanma suyu gereksinimi de belirlenir.

Bir gölet yerinin seçilmesinde zemin ve bent gövdesinde kullanılacak malzemenin etüt edilmesi gerekmektedir. Benden yükü altında aşırı bir çökmenin olup olmayacağı veya jips ve diğer eriyebilir tuzların projelermeyi zorlaştırıp zorlaştırmayacağı etüt edilmelidir (Anonim, 1967).

Göletlerin iyi işletilmesi için mutlaka bir yönetimin olması gerekir. Kooperatif veya çiftçi birliği biçiminde oluşturulacak bu yönetimin, gölet henüz proje aşamasında iken kurulması, her aşamada devreye girmesi ve yatırıma katılması gerekmektedir.

İçme sularının özellikleri, uluslararası ve her ülkenin kendisinin koyduğu standartlar ile belirlenir. İnsan veya hayvanlar için herhangi bir kaynağın önce su kalitesinin bu standartlara uygun olup olmadığı araştırılır. Suların fiziksel, kimyasal, bakteriyolojik ve radyoaktif özelliklerinin sınırları TS 226 no'lu standartta (Anonim, 1986) belirtilmiş olup, insanlar ve hayvanlar tarafından içilebilmesi için bu standartlara uyulması istenir (Karpuzcu, 1985).

Ülkemizde hayvan içme suyu göletleri sadece Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü tarafından yapılmakta olup, 1997 yılı sonuna kadar inşa edilen

toplam 2253 HİS göleti 1 244 667 büyükbaş ve 5 980 609 küçükbaş hayvana içme suyu sağlamaktadır (Anonim, 1998 a).

Bu çalışmada, Bolu ili sınırları içerisinde inşaat edilen HİS göletlerinin mevcut durumu, yeterlilikleri ve sorunları üzerinde incelemeler yapılmıştır. Burada, seçilen HİS göletlerinin bulunduğu bölgelerdeki büyük ve küçükbaş hayvan sahipleriyle karşılıklı görüşme yoluyla anket çalışmaları yapılmıştır. HİS göletlerinden faydalanan hayvan sayıları, göletlerin su depolama hacimleri, içme suyundaki mikrobiyolojik kirlenme mevsim koşulları dikkate alınarak karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Ayrıca, yapılan göletlerin etüt ve projeleri ile inşaat sonrası durumları karşılaştırılarak, örneklenen göletler üzerinde çeşitli değerlendirmeler yapılmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

MATERYAL

Bolu ve yöresinin başlıca geçim kaynağı tarım ve hayvancılıktır. Ancak, çok geniş yer kaplayan ormanlar tarım alanlarını sınırlandırmaktadır. İlin bitki örtüsüne bakıldığında, en geniş alanı ormanlar kaplamaktadır. Bu oran, il yüzölçümünün % 52'sini oluşturmaktadır. Çayır ve mera alanı ise yüzölçümünün % 12.82'sini kaplamaktadır. Geriye kalan yaklaşık % 35'lik alanda ise tarla bitkileri, meyve ve sebze tarımı yapılmaktadır (Anonim, 1998 b)

Bolu'da Karadeniz ve İç Anadolu iklimi arasında bir özellik gösteren geçit iklimi görülür. Dolayısıyla yağışlı ve soğuk bir iklime sahiptir. Ortalama yıllık yağış 536.6 mm'dir (Anonim,1998 b).

Bolu ili arazisi çok engebeli ve dağlıktır. Topraklar çoğunlukla alüvial ve kısmen kolüvial oluşumludur.

Bolu'nun coğrafi yapısı ve özellikleri, bitkisel üretimden daha çok hayvansal üretime, özellikle de mera hayvancılığına elverişli bulunmaktadır. Küçükbaş (KB) hayvan olarak yetiştirilen koyun cinsleri; başta Dağlıç olmak üzere, Kıvırcık ve Akkaraman'dır. Koyuncululuğu sığır yetiştiriciliği izlemektedir (Anonim, 1998 b). Ayrıca, ilde tavukçuluk da önemli bir yer tutmaktadır. Et ve yumurta tavukçuluğunun ilin ekonomisine önemli katkısı vardır (Anonim, 1998 b). İlde ahır hayvancılığı gelişme göstermesine karşın, mera hayvancılığı tüm köylerde yaygın durumdadır. Büyükbaş (BB) hayvan yetiştiriciliğinin % 81'i mera ve % 9'u ahır hayvancılığı biçimindedir (Anonim, 1984).

Bolu ilinde, büyük ve küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinde hayvan içme suyu temini, hayvan varlığını sınırlayıcı bir unsur olarak karşımıza

çıkılmaktadır. Hayvansal ürünlerin Bolu ilinin ekonomisindeki payı göz önüne alındığında, meralarda hayvanlara içme suyu temininin önemi daha da artmaktadır. Araştırma bölgesi olan Bolu ili sınırları içerisinde, Köy Hizmetleri II Müdürlüğü tarafından bugüne kadar toplam 30 adet HİS göleti yapılmıştır. Mevcut HİS göletlerinin bazıları, hem hayvan içme hem de sulama amaçlı olarak işletilmektedir.

Bu çalışma kapsamında anılan HİS göletleri; su biriktirme durumu, mikrobiyolojik kirlenme ve göletten yararlanan hayvan sayıları bakımından incelenmiştir.

YÖNTEM

Araştırma bölgesinde yer alan HİS göletlerinin sorunlarını belirlemeye yönelik ön incelemeler yapılmıştır. İnceleme sonucunda göletlerin dört temel sorunu olduğu ortaya konmuştur. Bunlar; projede öngörülen ve mevcut hayvan sayıları, brüt ve faydalı su hacimleri, gölet içme sularının kimyasal ve mikrobiyolojik kirlenmesi ile inşaat-işletme ve bakım konularına ilişkin sorunları içermektedir. Bu temel sorunlar belirlendikten sonra, aynı sorunları içeren göletlerden örnekleme yapılarak; sırasıyla altısında göletlerin hayvan sayıları, beşinde gölette brüt su depolama, dokuzunda gölette oluşan mikrobiyolojik kirlenme ve yapılan tüm göletlerde ise inşaat-işletme ve bakım çalışmaları konularında incelemeler yapılmıştır.

Göletlerden Faydalanan Hayvan Sayılarının Belirlenmesi

Araştırmaya konu olan göletlerin projesinde öngörülen hayvan sayıları proje dosyalarından sağlanmıştır. Mevcut hayvan sayıları ise, ilgili köylerdeki çiftçilerle yapılan anketlerle belirlenmiştir. Burada, gölet kullanım etkinliğini ortaya koymak amacıyla "yararlanma oranı" diye adlandırılan bir gösterge önerilmiştir. Anılan gösterge aşağıdaki formülle hesaplanmaktadır:

$$\text{Yararlanma Oranı (\%)} = \frac{\text{Yararlanan Mevcut Hayvan Sayısı}}{\text{Projede Öngörülen Hayvan Sayısı}} \times 100$$

Göletlerin Brüt Depolama ve Biriken Yıllık Su Hacimlerinin Belirlenmesi

Araştırmaya konu olan beş HİS göletinde mevcut biriken su hacimleri, daha önce projesinde hazırlanan hacim-alan grafikleri ve aylık su seviyesi ölçümleri kullanılarak belirlenmiştir. Projede öngörülen brüt su hacimleri ise, proje dosyasından alınmıştır.

Göletlerde yıllık ortalama su depolama durumlarını ortaya koymak amacıyla "su depolama oranı" diye adlandırılan bir gösterge önerilmiştir (Karaata ve Dernek, 1999).

Bu gösterge aşağıdaki formülle hesaplanmaktadır:

$$\text{Su Depolama Oranı (yıllık)} = \frac{\text{Gölette Biriken Yıllık Ortalama Su Hacmi (m}^3\text{)}}{\text{Projede Öngörülen Gölet Brüt Su Depolama Hacmi (m}^3\text{)}}$$

Suların Kimyasal ve Mikrobiyolojik Özelliklerinin Belirlenmesi

Göletlerdeki mevcut içme sularından örnekler alınarak; TS 226'ya göre kimyasal ve mikrobiyolojik analizleri yapılmış ve gerekli incelemelerde bulunulmuştur. İçme sularının kimyasal özellikleri kapsamında; sertlik, pH, nitrit ve nitrat miktarları, mikrobiyolojik özellikler kapsamında ise; total koliform ile fekal koliform bakteri sayıları belirlenmiştir (Anonim, 1986).

ARAŞTIRMA SONUÇLARI ve TARTIŞMA

Araştırma sonucunda; projede öngörülen ve mevcut hayvan sayılarının karşılaştırılması, göletlerin depolama ve faydalı su hacimlerinin karşılaştırılması ve içme suyu analizlerinin değerlendirilmesine ilişkin sonuçlar aşağıda sunulmuş ve ayrıca uygulamaya yönelik bazı önerilerde bulunulmuştur.

Projede Öngörülen ve Mevcut Hayvan Sayılarının Karşılaştırılması

İncelenen göletlerin projelerinde öngörülen hayvan sayıları ile mevcut hayvan sayıları karşılaştırıldığında bazı farklılıkların olduğu görülmektedir. Bir başka ifade ile, projelerin uygulandığı yıllardan günümüze kadar hayvan sayılarında, bir proje hariç, herhangi bir artış olmamış, aksine miktarda belirgin bir düşüş gözlenmiştir. "Yararlanma oranı" olarak ifade ettiğimiz, projede öngörülen hayvan sayılarının mevcut hayvan sayılarına oranı, bazı göletlerde iyice azalmış, hatta % 15'in altına düşmüştür. Çizelge I'de de görüleceği gibi, Bolu-Merkez-Kuzfındık HİS göletinde yararlanma oranı % 14.3 bulunmuştur. Bu göletin projesinde, 1750 hayvana içme suyu temini öngörülmüşse de, mevcut durumda hayvan sayısı 250'ye düşmüştür. Aynı şekilde Bolu-Merkez-Yumrukaya gölet projesinde 2600 olarak öngörülen hayvan sayısı, 505'e düşerek yararlanma oranı % 19.4

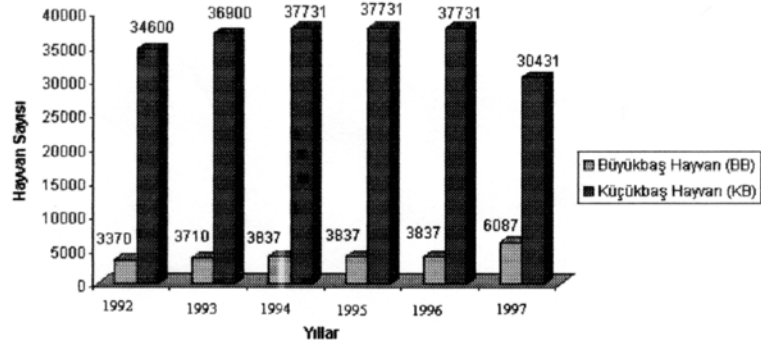
bulunmuştur. Merkez-Taşoluk göletinde ise, diğer incelenen göletlerin aksine, yararlanma oranı % 248.6 gibi yüksek bir değere ulaşmıştır. Bu köyde, mevcut hayvan sayısı, projede öngörülen hayvan sayısının yaklaşık iki katına çıkmıştır. Yararlanma oranı % 100 olan projeler ideal olarak kabul edilmektedir.

Çizelge I.
Göletlerden Yararlanan Hayvan Sayıları ve Yararlanma Oranları

| Gölet Adı | Göletten Yararlanan Hayvan Sayısı (Adet) | | | | | | Yararlanma Oranı (%) |
|------------------|--|------|--------|---------------|------|--------|----------------------|
| | Projeli Durum | | | Şimdiki Durum | | | |
| | BB | KB | Toplam | BB | KB | Toplam | |
| Merkez-Taşoluk | 100 | 250 | 350 | 610 | 260 | 870 | 248,6 |
| Merkez-Kuzfındık | 1500 | 250 | 1750 | 250 | - | 250 | 14,3 |
| Merkez-Saççılar | 185 | 250 | 435 | 200 | 50 | 250 | 57,5 |
| Merkez-Yumrukaya | 2000 | 600 | 2600 | 280 | 225 | 505 | 19,4 |
| Kıbrıscık-Nadas | 270 | 4000 | 4270 | 200 | 2000 | 2200 | 51,5 |
| Seben-Kızık | 1000 | 2000 | 3000 | 400 | 1000 | 1400 | 46,7 |

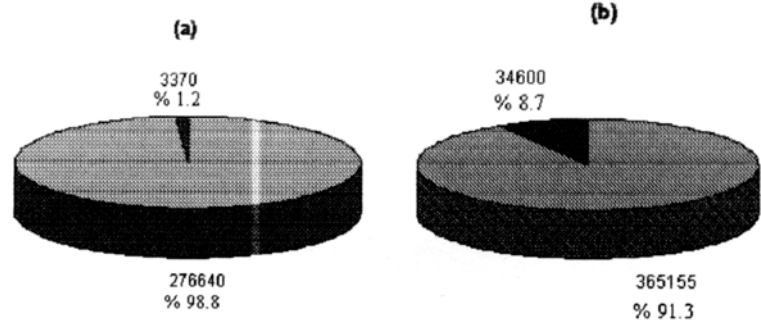
Hayvan sayılarının azalmasının ve dolayısıyla yararlanma oranının düşük çıkmasının nedenleri arasında; girdilerin pahalılığı nedeniyle çiftçilerin hayvancılıktan vazgeçmeleri, hayvansal ürünlerin gerçek değerini bulamayışından köylülerin başka alanlara kaymaları, küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinde hayvan bekçisi teminindeki güçlük ve halkın gelişen teknoloji ile rekabet edemeyip bireysel üreticiliği sadece kendi ihtiyacı için yapmaları sayılabilir.

Şekil 1'de görüleceği gibi, 1992-96 yılları arasında göletten faydalanan hayvan sayılarında belirgin bir artış görülmesine rağmen, 1997 yılında gölet sayısının artmasıyla göletlerden yararlanan büyükbaş hayvanların sayısında nispeten bir artış olmuş, fakat küçükbaş hayvan sayısında azalmalar görülmüştür (Anonim, 1998 a).



Şekil 1.
Bolu İlindeki HİS göletlerinden yararlanan hayvan sayıları

Şekil 2'de ise, Bolu ilindeki toplam hayvan varlığından, yapılan HİS göletlerinden yararlananların ve yararlanmayanların oranları verilmiştir. İl genelinde büyükbaş hayvanların % 1.2'si, küçükbaş hayvanların ise % 8.7'si yapılan göletlerden yararlanmaktadır. Bunlar da oldukça düşük oranlardır.



Şekil 2.
Bolu İlindeki (a) büyükbaş ve (b) küçükbaş hayvan sayılarının HİS göletlerinden yararlanma oranları (Anonim, 1993)

Göletlerin Brüt Depolama ve Yıllık Su Hacimlerinin Karşılaştırılması

Çizelge II'den de görüleceği gibi, incelemesi yapılan beş HİS göletinin araştırmanın yapıldığı 1997 yılında, genel olarak mevsimin de yağışlı gitmesi nedeniyle Mayıs-Haziran aylarında projede öngörülen brüt hacimler tam dolmuş ve dolu savaklar çalışmıştır. Ancak, Merkez-Kuzfındık ve Merkez-Saçcılar HİS göletlerinden sulama amaçlı olarak, Seben-Kızık göletinden ise, kullanma suyu olarak faydalanıldığından bu göletlerin Temmuz-Ağustos ve Eylül aylarında brüt su hacimlerinde oldukça azalmalar olmuştur.

Çizelge II.
Aylar İtibariyle Göletlerde Biriken Su Miktarları ve Gölet Brüt Depolama Hacimleri (x1000 m³)

| Gölet Adı | Göletlerde Biriken Su Miktarları (1997 Yılı) | | | | | | Göl. Brüt Dep. Hac. | Su Depl. Oranı |
|------------------|--|------|------|--------|------|------|---------------------|----------------|
| | May. | Haz. | Tem. | Ağust. | Eyl. | Ort. | | |
| Merkez-Taşoluk | 32.0 | 32.0 | 25.9 | 19.0 | 13.8 | 24.5 | 32.0 | 0.77 |
| Merkez-Kuzfındık | 25.0 | 25.0 | 10.3 | 3.5 | 1.4 | 13.0 | 25.0 | 0.52 |
| Merkez-Saçcılar | 13.0 | 13.0 | 10.9 | 6.6 | 3.3 | 9.4 | 13.0 | 0.72 |

| | | | | | | | | |
|--------------|------|------|------|-----|-----|------|------|------|
| Merkez-Nadas | 17.5 | 17.5 | 12.4 | 7.7 | 3.1 | 11.6 | 24.3 | 0.48 |
| Seben-Kızık | 12.3 | 12.0 | 8.5 | 4.7 | 2.9 | 8.0 | 12.3 | 0.65 |

Sonuç olarak, hayvan içme suyu amacıyla inşa edilen göletlerin brüt depolama hacimleri ile göletlerde biriken yıllık ortalama su hacimleri karşılaştırıldığında; 0.48 ile 0.77 arasında su depolama oranları belirlenmiştir. Su depolama oranı 1'e yakın olan göletler ideal kabul edildiğinde, mevcut göletlerde bu rakamın küçük olduğu görülmektedir. Bunun ana nedeni, HİS göletlerinden sulama ve kullanma suyu amaçlı olarak yararlanılmasıdır. Göletlerin gerek buldukları havzalara ilişkin yüzey akışları, gerekse yapılan inşaatlar sonucunda su temini açısından problemler bulunmamaktadır. Öte yandan, yapılan HİS göletlerinin genelde, ormanlık alanlar içerisinde yer almasından dolayı; erozyon, toprak kayması, sedimentasyon gibi gölet ölü hacmini artıracak faktörlerin etkisi oldukça azdır.

Gölet İçme Sularının Analiz Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Araştırmaya konu olan HİS göletlerinden her ay alınan su örnekleri üzerinde yapılan kimyasal ve mikrobiyolojik analiz sonuçları sırasıyla Çizelge III ve IV'de verilmiştir. Çizelge III'te görüleceği gibi, HİS göletlerinin kimyasal analiz sonuçları genelde TS 266 İçme Suları Standartlarına uygun çıkmıştır (Anonim, 1986). Ancak, bir kazı göleti olan Bolu-Seben Taşlıyayla göletinde 3 aylık dönem içerisinde toplam sertlik, nitrit ve nitrat miktarları TS 266'ya göre uygun ve kullanılabilir çıkmasına karşın, pH değeri Eylül ayında 9.95 gibi yüksek bir değere ulaşmıştır. Merkez-Saççılar ile Kıbrısçık-Merkez göletlerinin Ağustos ayı analizlerinde ise, nitrit miktarı izin verilebilen değerin üzerinde bulunmuştur. Diğer göletlerde kimyasal yönden herhangi bir sorun bulunmamaktadır. Genel olarak, mevcut göletlerin sularında kimyasal açıdan ciddi bir sorunun bulunmadığını belirtmek gerekir.

Çizelge III.
HİS Göletlerinden Alınan Su Örneklerinin Kimyasal Analiz Sonuçları

| Analizler Göletler | Toplam Sertlik (CaCO ₃ Cinsinden ppm) | | | Nitrit Varlığı (Mg/L) | | | Nitrat Varlığı (Mg/L) | | | PH | | |
|-----------------------|--|-----|------|--------------------------|-------|------|--------------------------|------|------|------|------|------|
| | Tem. | Ağ. | Eyl. | Tem. | Ağ. | Eyl. | Tem. | Ağ. | Eyl. | Tem. | Ağ. | Eyl. |
| Mer.-Taşoluk | 132 | 128 | 148 | Menfi | Menfi | 0.0 | 0.30 | 0.80 | 0.65 | 7.80 | 8.10 | 7.66 |
| Mer.-Kuzfındık | 112 | 92 | 96 | Menfi | Menfi | 0.0 | 1.10 | 0.95 | 0.70 | 7.90 | 8.05 | 7.82 |
| Mer.-Saççılar | 144 | 148 | 156 | Menfi | Müs. | 0.0 | 0.75 | 0.90 | 0.80 | 7.88 | 7.20 | 8.20 |
| Mer.-Yumrukaya | 172 | 120 | 76 | Menfi | Menfi | 0.0 | 0.25 | 0.06 | 0.75 | 7.35 | 7.36 | 8.21 |
| Mer.-Dodurga | 88 | 64 | 76 | Menfi | Menfi | 0.0 | 0.20 | 0.30 | 0.85 | 7.26 | 7.28 | 8.22 |
| Kıbrısçık-Merkez | 80 | 48 | 44 | Menfi | Müs. | 0.0 | 0.15 | 0.37 | 0.23 | 8.35 | 7.64 | 8.00 |

| | | | | | | | | | | | | |
|------------------|-----|----|----|-------|-------|-----|-------|------|------|------|------|------|
| Kıbrıscık-Nadas | 104 | 60 | 60 | Menfi | Menfi | 0.0 | Menfi | 0.19 | 0.18 | 7.31 | 8.60 | 7.70 |
| Seben-Kızık | 148 | 88 | 96 | Menfi | Menfi | 0.0 | 0.50 | Me. | 0.27 | 7.44 | 8.36 | 7.85 |
| Seben-Taşlıyayla | 80 | 48 | 40 | Menfi | Menfi | 0.0 | 0.40 | 0.19 | 0.32 | 7.03 | 7.30 | 9.95 |

Çizelge IV'de görüleceği gibi, göletlerin mikrobiyolojik analiz sonuçları genelde yüksek bulunmuş; total ve fekal koliform bakteri sayılarının insan sağlığı açısından risk grubuna girdiği, dolayısıyla hayvanlara da zarar verebileceği saptanmıştır. Yüksek seviyedeki bu koliform bakterilerin kaynağı, hayvanların dışkı ve idrarlarının gölet sularına karışmasıdır. Çizelge IV aylar itibariyle incelendiğinde, hayvanların göletlerden yoğun olarak yararlandığı Temmuz ve Ağustos aylarında mikrobiyolojik kirliliğin yüksek çıktığı ve kısmen yararlanılan Eylül ayında ise kirliliğin düştüğü görülmektedir.

Çizelge IV.
HİS Göletlerinden Alınan Su Örneklerinin Mikrobiyolojik
Analiz Sonuçları

| AYLAR | HAZİRAN | | TEMMUZ | | AĞUSTOS | | EYLÜL | |
|------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Analiz | Total Kolif. B.S./100 cc | Fecal Kolif. B.S./100 cc | Total Kolif. B.S./100 cc | Fecal Kolif. B.S./100 cc | Total Kolif. B.S./100 cc | Fecal Kolif. B.S./100 cc | Total Kolif. B.S./100 cc | Fecal Kolif. B.S./100 cc |
| Göletler | | | | | | | | |
| Mer.-Taşoluk | 210 | 210 | 2400 | 7 | 2400 | 2400 | 2400 | 75 |
| Mer.-Kuzfındık | 1100 | 1100 | 2400 | 75 | 2400 | 2400 | 2400 | 75 |
| Mer.-Saççılar | 1100 | 1100 | 2400 | 20 | 460 | 75 | 210 | 23 |
| Mer.-Yumrukaya | 2400 | 1100 | 2400 | 150 | 2400 | 2400 | 2400 | 150 |
| Mer.-Dodurga | 2400 | 1100 | 2400 | 240 | 2400 | 75 | 2400 | 43 |
| Kıbrıscık-Merkez | 2400 | 75 | 2400 | 23 | 2400 | 64 | 2400 | 93 |
| Kıbrıscık-Nadas | 2400 | 150 | 2400 | 23 | 2400 | 150 | 2400 | 2400 |
| Seben-Kızık | 43 | 23 | 75 | 14 | 2400 | 0 | 210 | 23 |
| Seben-Taşlıyayla | 2400 | 2400 | 2400 | 75 | 2400 | 2400 | 150 | 0 |

Dolu gövdeli olarak inşa edilen HİS göletlerinde mikrobiyolojik kirlilik, kazı göletlerine oranla biraz daha düşük bulunmuştur. Bunun nedeni, kazı göletlerinde dip savak tesisi bulunmadığından gölet sularının sirkülasyonunun sağlanamamasıdır. Sonuç olarak, yapılan HİS göletlerinden mikrobiyolojik yönden temiz ve sağlıklı su temini için hayvanların idrar ve dışkılarının kontrol altına alınması ve ayrıca dönem sonunda göletlerin mevcut sularının boşaltılarak sirkülasyonunun sağlanması gerekmektedir.

Araştırmaya konu olan göletlerin mevcut durumları incelenerek; gerek proje, gerekse uygulama aşamasında karşılaşılan sorunlara ilişkin aşağıdaki önerilerde bulunulmuştur:

1. Yıl içerisinde meralardan yararlanma süreleri bölgelere göre değişiklik gösterdiğinden, hayvanların su gereksinimleri gerçek bölgesel değerlere göre belirlenmelidir.

2. Göletlerin proje aşamasında su veriminin rasat yöntemi ile belirlenmesi, göletin hem kapasite hem de taşkın kontrolü açısından önem kazanmaktadır. Bu nedenle gölet alanına bir eşel yerleştirilerek aylık su ölçümleri yapılmalı ve ölçümler en az 2-3 sene sürdürülmelidir.

3. Proje ekonomisi hesaplarında gerekli olan hayvan sayıları, eski envanterlerden değil mutlaka ilgili köydeki hayvan sahipleri ile yapılacak anketlerle belirlenmeli, ayrıca gelecekteki olası artış ve azalmalar da dikkate alınmalıdır.

4. Planlama etütleri aşamasında, göletin bakım, onarım ve işletmesinin kimin tarafından yapılacağı (çiftçi birliği, muhtarlık, belediye v.s.) belirlenip ilgili devir sözleşmeleri yapılmalıdır.

5. HİS göletlerinden yararlanan hayvanların göl içine girmeden su içebilmeleri için su yalağı (sıvat) gibi tesislerin gölet dip savağı çıkışına yapılarak hayvanların sağlıklı su içmeleri sağlanmalıdır. Ayrıca göletin çevresi tel örgü ile çevrilerek hayvanların idrar ve dışkılarını gölet içine bırakmaları önlenmelidir.

6. Göletlerin memba ve mansap şevine ağaç dikilmemelidir. Ağaçların kökleri zamanla bent içine uzanarak kuru dönemlerde çürümekte ve bent içinde boru hatları meydana getirerek zararlı olmaktadır.

7. Göletlerin işletme aşamasında ve gölet su seviyesinin en düşük olduğu dönemlerde memba ve mansap şevi kontrol edilmelidir. Rüzgar ve dalga etkisiyle veya oturma ile ortaya çıkan kayma, kabarma, çökme ve yer yer şev bozulmaları zaman kaybetmeden onarılmalıdır.

8. Kazı tipi göletlerde, hayvanların göletlerden yararlandığı dönemlerde su boşaltım olanağı pek olmadığından mevsim sonunda suyun temizliğe bağlı sirkülasyonu sağlanarak gelecek döneme temiz su hazırlanmalıdır.

KAYNAKLAR

ANONİM, 1967. Toprak Bentleri, Topraksu Genel Müdürlüğü, Teknik Standartlar Serisi, Ankara, s.238.

ANONİM, 1983. Hayvan İçme Suyu Göletleri Ekonomik Analiz Rehberi, Köy İşleri Bakanlığı Topraksu Genel Müdürlüğü Ekonomik Rehberler Serisi 1, Ankara, s. 25.

ANONİM, 1984. Köy Envanter Etüdü 1981, Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Ankara, s.51 .

- ANONİM, 1986. İçme Suları, Türk Standartları Enstitüsü, TS 266, 1. Baskı, Ankara, s.80.
- ANONİM, 1993. Türkiye İstatistik Yıllığı. DİE Yayınları, Ankara, s.342-345.
- ANONİM, 1998a. Hizmet Uygulamaları Genel Envanteri, Başbakanlık Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, APK Daire Başkanlığı, Bilgi İşlem, Envanter ve Organizasyon Şube Müdürlüğü, Ankara, s.122-123.
- ANONİM, 1998b. Bolu İlinin Yerel Ekonomik Gelişme Programı, Bolu Sanayi ve Ticaret Odası, TKB Matbaası, Bolu, s.1-126.
- HAKGÖREN, F., 1983. Küçük Toprak Barajlar, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Kültürteknik Bölümü Yayınları, Erzurum, s.234.
- KARPUZCU, M., 1985. Su Temini ve Çevre Sağlığı, İstanbul Teknik Üniversitesi İnşaat Fakültesi Çevre Mühendisliği Bölümü, Boğaziçi Üniversitesi Matbaası, İstanbul, s.234.
- KARAATA., H. ve DERNEK, Z., 1999. Ankara Yöresinde Sulama Amaçlı Bazı Göletlerin ve Sulama Şebekelerinin Etkinlikleri. Toprak ve Su Kaynakları Araştırma Yıllığı (1998). T.C. Başbakanlık Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü APK Dairesi Başkanlığı, Toprak ve Su Kaynakları Araştırma Şube Müdürlüğü Yayın No: 108, Ankara, s.1 11-128.
- SEVGİCAN, F., 1996. Ruminantların Beslenmesi, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zooteknik Bölümü Yayınları No: 524, İzmir, s.227.
- TOSUN, F., MANGA, İ., ALTIN, M., SERİN, Y., 1976. Erzurum Şartlarında Kıraç Mera Islahı Üzerine Bir Araştırma, TÜBİTAK 5. Bilim Kongresi Tarım Ormanlık Grubu, Erzurum, s.49.
- TUNCEL, E., 1998. Büyükbaş Hayvan Yetiştirme, Bursa, s.83.