

BİYOGÜVENLİK KÜLTÜRÜ Bölüm 4

KANATLI KÜMESLERİNDE İÇME SUYU

Yusuf Güçlü PALA*

SUMMARY

In addition to being a vital nutrient, water is an actor that plays a role in many aspects of poultry metabolism. It is involved in many important activities such as absorption of nutrients, digestion, transport in the body and discharge of waste through urine. At the same time, it has a high specific heat and evaporation heat and provides it in the body heat balance.

The use of such a valuable food with sufficient physical, chemical and microbiological properties in the poultry industry is of fundamental importance. In addition to having physical competence in all production periods, chemical values should be at optimum level and microbiological values should be at minimum level. The fact that the majority of drinking water source is well (spring) water requires being sensitive in this regard. Unfortunately, water receives little attention until a problem arises. The frequent mistake is to try to provide a sufficient amount of water and the nature and quality of the water consumed by poultry due to this requirement. Failure to adequately monitor whether the water accumulated in the warehouses is free of microorganisms or not being aware of what is exposed in the closed system until the poultry is poured by the main lines causes many problems.

Within the biosafety culture, water is one of the most important issues that should be followed carefully due to the fact that it cannot be intervened at its source, difficult to follow and multi-factor unknown. In this article, with the support of literature, the observations, trials and experiences of how to ensure the biosafety of water in poultry production are tried to be transferred.

Keyword: Water, Biofilm, Biosecurity culture,

ÖZET

Su, hayati bir besin maddesi olmasının yanı sıra, kanatlı hayvanların metabolizmasının farklı yönlerinde rol oynayan bir aktördür. Besinlerin emilmesinden sindirme, vücutta taşınmasından atıkların idrar yoluyla dışarıya atılmasına kadar birçok önemli faaliyetin içinde yer almaktadır. Aynı zamanda yüksek bir özgül ısı ve buharlaşma ısısına sahip olarak vücudun ısı dengesini de sağlamaktadır.

Böyle değerli bir besinin kanatlı sektöründe de yeterli fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özelliklere sahip olarak kullanımı temel öneme sahiptir. Bütün üretim dönemleri içinde fiziksel yeterliliğe sahip olmasının yanında kimyasal değerlerin optimum, mikrobiyolojik değerlerin ise minimum seviyede olması gerekmektedir. Özellikle içme suyu kaynağının çoğunluğunun kuyu (kaynak) suyu olması bu konuda hassas olunmasını gerektirmektedir. Ama maalesef su bir sorun ortaya çıkana kadar çok az ilgi görmektedir. Çok sık yapılan hata yeterli miktarda su sağlama çabası içinde olunması ve bu gereklikten kaynaklı kanatlı hayvanlar tarafından tüketilen suyun yapısı ve kalitesinin önemslenmemesidir. Depolarda biriktirilen suyun mikroorganizmalardan arı olup olmadığının yeterli takibinin yapılmaması veya ana hatlardan içilene kadar ki süreçte nelere maruz kaldığının farkında olunmaması birçok sorunla karşı karşıya kalınmasına neden olmaktadır.

Biyogüvenlik kültürü dâhilinde su, kaynağında müdahale edilemeyen, takibi zor ve çok faktörlü bilinmeyen olmasından kaynaklı dikkatle takip edilmesi gereken hususların en başında gelmektedir. Bu makalede literatür desteği ile beraber suyun biyogüvenliğinin kanatlı üretimde nasıl sağlanacağı gözlem, deneme ve tecrübeler aktarılmaya çalışılmıştır.

Anahtar kelimeler: Su, biyofilm, biyogüvenlik kültürü,

* Beypi Beypazarı Tarımsal Üretim Pazarlama San.Tic. A.Ş.

GİRİŐ

Suyun en temel besin olduğu bilinmesine rağmen, onun asıl gerekliliklerini ifade etmek mümkün değildir. Kanatlılar genellikle kilo bazında aldığı gıda miktarının yaklaşık 1.6 ila 2.0 katı kadar su tüketmektedirler. Fizyolojik açıdan, kanatlılar tarafından tüketilen su; besin taőınması, v c ttaki enzimatik ve kimyasal reaksiyonlar, vücut sıcaklığı düzenlemesi, eklem ve organların yağlanması için kullanılmaktadır.

Kanatlı   letmelerinde yem ve su tüketimi arasında güçlü bir iliőki vardır ve bu nedenle sürü performansını izlemek için su tüketimi takibi yapılmaktadır. Günümüzde çoğu kümeslerde bulunan elektronik kontrol sistemleri bu takibin yapılmasına olanak sağlamaktadır. Herhangi bir nedenden dolayı suyun içilmesinde sorun olduğunda yani yeterli su bulunmadığında yem ve su alanı için artan rekabetin kanatlı performansında olumsuz etkiler oluőturduėu da bilinmektedir.

Kanatlı yetiőtiriciliėinde performans dâhil birçok etkiye sahip suyun tüketimini etkileyen faktörlerin incelenmesi uzun yıllardan beri araőtırmacılar tarafından yapılmaktadır. Bunların başında; hayvan yaőı, çevresel sıcaklık/ısı stresi, su sıcaklığı, toplam katı madde varlığı vd. gelmektedir. Bu koőuların optimum seviyelerinin sağlanması, suyun kalitesinin artırılmasına olanak sağlamaktadır.²¹

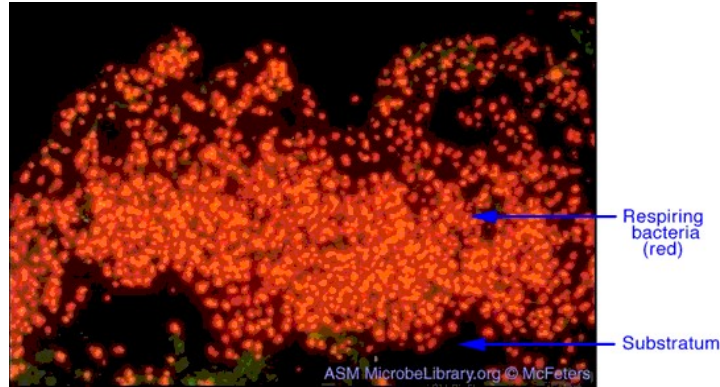
Suya yeterli ve uygun eriőimin bu kadar önemli olmasıyla beraber, suyun fiziki ve kimyasal uygunluğu aranırken biyolojik bulaőmalardan kaynaklı kirlenmeler yeteri kadar önem verilmemektedir. Halbuki bulaőma kaynaklı içme suyundaki yüksek seviyedeki bakteriyel kontaminatlar, mineraller veya kirliliğe neden olan diğer maddelerin düşük performansla sonuçlanacak zararlı etkileri bulunmaktadır. Bu kontaminantlar inorganik ve organik moleküller, patik ller ve bazı küçük omurgasız organizmalardan oluőmaktadır. Bunlar arasındaki farklılıklar bölgesel jeokimya veya yer altı-yüzey suyundan kaynaklanabilmektedir.

  me suyundaki biyolojik kirlenme; çoğunlukla kaynaktan gelen mikroorganizma varlığı ile gerçekleşmektedir. Çeşitli sebeplerden dolayı bulaşık olan suya yeterli müdahale edilmediği takdirde içindeki mikroorganizmalar nipel hattına kadar ulaőıp doğrudan hayvanla buluőabilmektedirler. Bu durumla mücadele etmek için kanatlı   letmelerinde suyun sanitasyonunda; klor, klordioksit, ozon, UV kullanılırken, su hattının sanitasyonunda sodyum bisülfat, perasetik asit, hidrojen peroksit, fosforik asit gibi kimyasallardan yasal çerçeveler dâhilinde faydalanılmaktadır. Ancak bu yöntemler yeteri kadar takip edilip doğru uygulanmadığı takdirde su hatları içinde biyofilim tabakaları oluőmakta ve kaynakta meydana gelen bulaőmadan daha büyük tehlike yaratmaktadır. Tüm kimyasalların hazırlanması ve kullanılmasında özellikle asit içerikli etken maddelerde iç güvenliği önlemlerinin alınması her őeyden daha önemlidir.

Dünyadaki mikroorganizmaların çoğu, genellikle “biyofilim” olarak adlandırılan çok çeşitli alanlarda yaőamaktadırlar. Biyofilimler her yerde bulunmakta ve en baőarılı yaşam biçimini temsil etmektedirler. Bu organizmaların önemli kategorileri fekal indikatör bakteriler ( rn. *Escherichia coli*), fekal kaynaklı zorunlu bakteriyel patojenler ( rn. *Campylobacter* spp.), çevresel kaynaklı fırsatçı bakteriler, enterik virüsler ve parazitik protaozoolardır. Patojenik bakterilerin biyofilimlerin içinde bir bölümünün canlı ancak k lt rlenemeyen bir şekilde devam ettiğine dair belirtilerde bulunmaktadır. Bu nedenle, içme suyu sistemlerindeki biyofilimler; patojenik mikroorganizmalar için çevresel bir rezervuar görevi g r erek potansiyel bir su kontaminasyonu kaynağına dönüőmektedirler. Fark edilmezlerse tüm canlılar için potansiyel bir sağlık riski oluőurmaktadırlar.⁵ Ayrıca mevcut olan bir enfeksiyona bağlı olan ya da o enfeksiyondan sonra ortaya çıkan seconder etki kaynaklarından biri de içme suyu hattındaki biyofilim tabakaları gösterilebilmektedir. Viral enfeksiyonda sekonder olarak geliően bakteriyel solunum yolu enfeksiyonu bu duruma örnek olarak verilebilir.

BIYOFİLM TABAKASI NEDİR?

Basit tanım olarak yüzeylere tutunarak birlikte yaşayan mikroorganizmalar topluluğu olarak açıklanmaktadır. Yani canlı ya da cansız yüzeylere geri dönüşümsüz olarak tutunup çoğalan, hücreler arası boşlukları dolduran, çeşitli protein ve polisakkaritlerden oluşmuş hücreler (ekstraselüler matriks) topluluğudur. Kolonizasyondan farklı olarak mikroorganizmalar polisakkarit yapı içindedir. Birbirleriyle haberleşme, gen transkripsiyonu gibi özellikleri ile planktonik mikroorganizmalardan farklı bir fenotip (dış yapı) oluşturmaktadır.²⁰



Biyofilm; mikroorganizmaların varlığını sürdürmesinin evrensel stratejisi olarak kabul edilmektedir ve bu küçük canlıların sanıldığından aksine %65-80 oranında biyofilm oluşturarak yaşadıkları düşünülmektedir. Sıvı ve nemli ortamla teması olan yerlerde, yumuşak dokuda ve hava ile sıvının temas ettiği yüzeylerde oluşum yapmaktadırlar. Bakteriler dışında funguslar, protozoonlar, viruslar, algler de biyofilm oluşturabilmekte ve genellikle birden fazla tür hatta cins bir arada bulunabilmektedir.²⁰

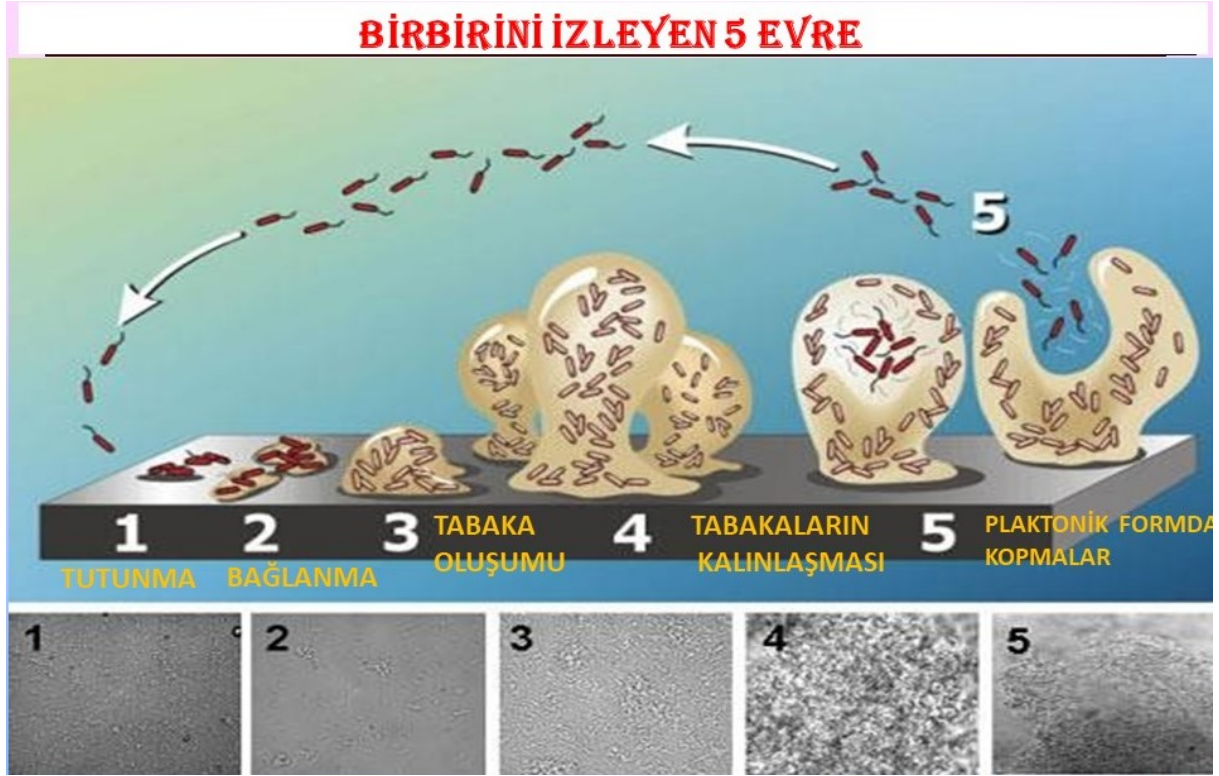
Çok çeşitli enfeksiyonlara neden olmalarının yanı sıra her türlü borunun tıkanması ve yüzeylerin korozyonu gibi mekanik sorunlara da yol açmaktadır.

Biyofilm nasıl oluşur?

Kanatlı işletmelerinde biyofilm tabakası ile karşılaşılacak en önemli yer içme suyu hatları yani su borularıdır. Mikroorganizma ile bulaşık su, hatta girdiği andan itibaren tutunabildiği yerde biyofilm tabakası oluşturmaya başlamakta ve bu oluşumun tamamlanması 5 aşamada gerçekleşmektedir.²⁰

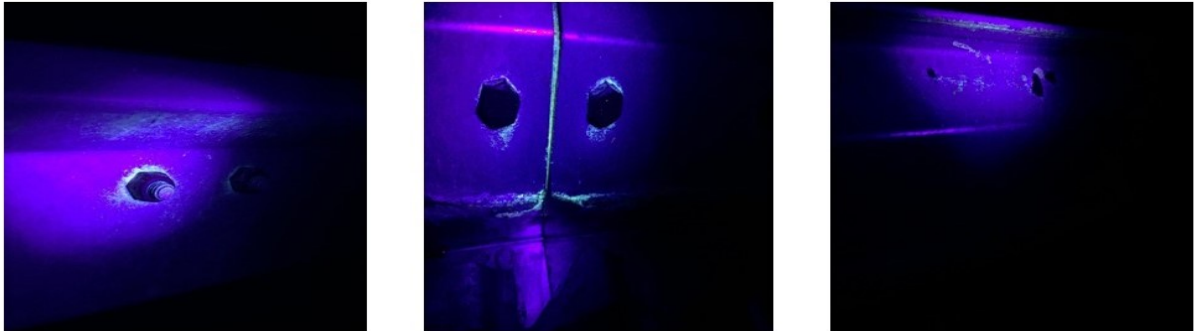
- **Tutunma:** Saniyeler içinde olur, yüzeye reversible (tersine) bağlanma vardır, bazı hücreler ayrılabilir, logaritmik çoğalma fazındadır.
- **Bağlanma:** Birinci basamaktan dakikalar sonra başlar, sadece bağlanma olur kopma olmaz. Bakteriler özel bağlanma oluşumu veya maddesi olan adezinleri ile hem yüzeye hem de diğer hücrelere de bağlanır. Bu evrede çoğalma devam eder, hücreler arası iletişim kurulur ve su hattı içindeki planktonik bakterileri, gıdaları, mineralleri, kristalleri, korozyon maddelerini yakalayarak yapı tabakalar halinde kalınlaşmaya başlar.
- **Tabaka oluşumu:** Biyofilm kalınlığı 10µm'yi aştığında başlar, 1. olgunlaşma dönemine denir. Tipik olarak biyofilm mikrokolonileri %10-25'i bakteri hücrelerinden %75-90'ı polisakkarit yapıdan oluşur.

- **Kalınlaşma:** Biyofilm kalınlığı 100 m'yi aştığında kalınlaşma aşamasına girilir ve 2. olgunlaşma dönemi başlar.
- **Ayrılma:** Kalınlaşma aşamasından birkaç gün sonra başlar, bakterilerin bazısı planktonik forma dönüşür, bazısı biyofilmi terk eder ve yeni yüzeyle doğru yola çıkar, bu ayrılma işlemi koparak ayrılmanın dışında, kayarak, yuvarlanarak, sa ılarak ve akarak da olabilmektedir.²⁰



KANATLI KÜMESLERİNDE B YOF LM TABAKASI

Kanatlı kümeslerinde daha öncede belirttiğimiz gibi kuyu suyu kullanıldığı için suyun kimyasal ve biyolojik yapısı her işletme için farklılık göstermektedir.   me suyu kaynaklı biyofilm oluşumları çoğunlukla su depoları ve su hatları içinde olmaktadır. Diğer ekipmanlar (yem kanalları gibi)  zerindeki tabakalar ise nemin yem ve toz ile birleşimden oluşan birikmeler olarak açıklanabilmektedir. (Resim1)



Resim 1 Yem kanalında oluşan biyofilm tabakaları

İçme suyu ile oluşan tabakalarda su içindeki Ca, Mg, Fe gibi metal iyonları rol oynayarak, hat çeperinde kireç tabaka oluşumuna neden olmaktadır. Oluşan pürüzlü yüzeye mikroorganizmalar, içme suyu ile uygulanan ilaç ve bunların taşıt maddeleri, aşı uygulamasında kullanılan süt veya süt tozu yapışarak biyofilm tabakasının oluşmasını başlatmaktadır. Beraberinde suyun kaynağından gelen organik kirler hattın iç yüzeyini kirletir ve mikroorganizma üremesi için uygun ve korunaklı bir yüzey oluştururlar. Kümes içi sıcaklığı ile ısınan su ayrıca mikrobiyal üreme için ortamı destekleyerek oluşuma yardımcı olmaktadır. Özellikle su sisteminden gelen mikroorganizmalar, zamanla çoğalarak nipel hattı içinden geçen her türlü organik veya inorganik maddeyi besin ve optimum yaşam şartları olarak kullanmakta ve daha da büyümektedir.

Suyun kimyasal yapısı hariç biyofilm tabakası oluşumunun nedenleri incelendiğinde,

- Depoya gelen suyun uygun ve doğru dezenfeksiyonunun yapılmaması ve düzenli takip edilmemesi,
- Hattın içinin gözlemlenmemesi ve oluşumun farkında olunmaması,
- Dönem boyunca kullanılan destekleyiciler,
- Temizlik uygulamaları ve hataları olarak karşımıza çıkmaktadır.

BIYOFİLM TABAKASI İLE MÜCADELE

Öncelikle belirtmek isteriz ki önleme çalışmalarının mücadele olarak adlandırılması gerekmektedir. İçme suyu hatlarında bulunan mikroorganizmaların yüksek oranda sağlık problemlerine yol açması ve suyun kalitesini düşürerek olumsuz performans sonuçlarına neden olmasından kaynaklı sürekli mücadele çalışmaları yapılması gerekmektedir.

Kanatlı kümeslerinde biyofilm tabakası mücadelesi 2 kısma ayrılmaktadır.

- Ara dönemde yapılan mücadele,
- Sürü kümesteyken yapılan mücadele,

Ara dönemde su hattı içinde biyofilm tabakası oluşumu ve mücadele

Çoğunlukla kanatlı işletmelerinde su hattı temizlik ve dezenfeksiyonu ara dönemde yapılmaktadır. Uygulama kolaylığı ve ekipman tedarikinin hızlı süspanse edilmesinden kaynaklı tercih edilen bir zaman dilimidir. Sürü zamanına bağlı olarak yoğun tabaka oluşumunun temizlenmeye çalışıldığı bir dönem olup dikkat edilmesi gereken genel hususlar ve nedenler aşağıdaki gibidir.

Uygun Dezenfektan Seçimi

Su hatları içinde biyofilm tabakası ile mücadele daha önce belirttiğimiz gibi; sodyum bisülfat, klor, klordioksit, ozon, peroksit, peroksiasetik asit, hidrojen peroksit gibi yüksek düzey dezenfektanların kullanılmaktadır. Tüm bu ürünlerin uygun süre hattın içinde bekletilmesi ve daha sonrasında hattın içinin temizlenmesi gerekmektedir. Aldehit grubu ve deterjan bazlı ürünlerin kullanılması maalesef güçlü bir yapıya sahip biyofilm tabakası için uygun görülmemektedir.

Düzenli Uygulama ve Takip

Biyofilm tabakası için gerekli şartların (organik ve inorganik madde varlığı dâhil) oluşması zaman istemektedir. Hattın kirlenmesi zamana ve şartlara bağlı olduğu için düzenli gözlem yapılması ve hattın durumunun takip edilmesi gerekmektedir. Özellikle dönem içinde yapılan incelemeler sonucunda tespit edilen kirli hatlara vakit kaybetmeden yapılacak müdahale devam eden hayvan

sağlığının korunması için çok önemlidir. Dönem sonlarında da mutlaka tekrar gözden geçirilip yeni sürüye biyofimlerden arındırılmış temiz hatlarla girilmelidir.

Takip edilmesi gereken sadece hattın içindeki durum (temizliği) değil ayrıca suyun dezenfeksiyonun sağlıklı yapılp yapılmadığının da kontrol edilmesidir. Dezenfeksiyonu yapılmamış su; hattın i inin mikrobiyolojik olarak hızlıca kirlenmesine neden olacaktır. Bu yüzden dönem içinde hayvana verilen suyun dezenfeksiyonunun yapılacağı bir sistemin sürekli çalışır olması gerekmektedir. Birçok işletmede kullanılan dezenfeksiyon sistemlerinin mekanik açıdan sürekli kontrol edilmesi bu açıdan önemlidir. Sistem içinde meydana gelebilecek bir problem ve suyun mikroorganizmalardan arındırılmaması biyofilm tabakasının oluşmasını neden olacağı için dikkat edilmesi gereken bir husus olduğu unutulmamalıdır.

Destekleyicilerin Kullanımı

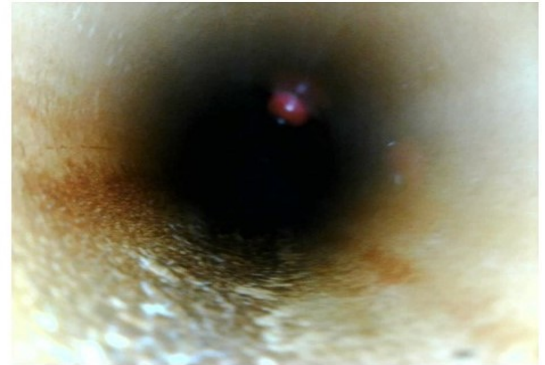
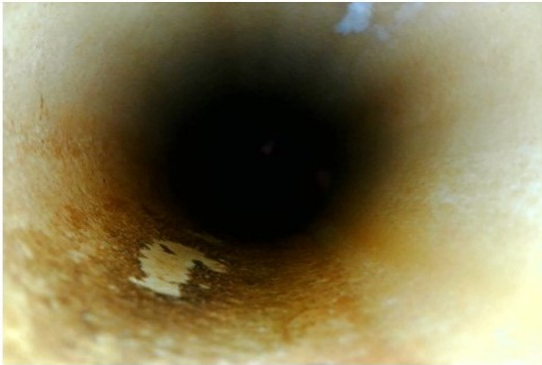
Dönem içinde kullanılan yardımcı destekleyiciyi ürünler (vitamin vb.) hatlar içinde kalıntı bırakabilmektedir. Yapmış olduğumuz çalışmalarda toz vitamin kullanımları sonucu hattın içinde kalıntıların kalabileceği tespit edilmiştir (Resim2).



Resim 2 Su hattı i i vitamin kalıntıları

Uygulamalar

Kanatlı kümeslerinde nipel hatlarında düzenli ve doğru temizlik uygulamaları yapılmadığı takdirde zamana bağlı olarak kalın biyofilm tabakaları oluşabilmektedir (Resim3).



Resim 3 Su hattı i i biyofilm tabakaları

Çoğunlukla su hatlarının temizlik uygulamaları sırasıyla;

- Hattın suyunun boşaltılması,
- Uygulanacak dezenfektan hazırlığı,
- Dezenfektanlı solüsyonun hatta verilmesi,
- Dezenfektanlı solüsyonun 8-12 saat bekletilmesi,
- Hattın içinin boşaltılmasıdır.

Bu uygulamalar sonrasında hattın temiz olduğu kabul edilmekte ve yeni sürü bu hatlarla karşılanmaktadır. Yapılan uygulamalar sonrasında hattın içine kamerayla bakıldığında durumun farklı gözlemlenmiştir (Resim4).



Resim 4 Uygulama sonrası su hattı içi biyofilm tabakaları

Yapmış olduğumuz incelemelerde su hatlarının içinde temizlik işlemleri sonrasında hala biyofilm tabakaları ve destekleyicilerden kaynaklı kalıntılar olduğunu görülmüştür. Yapılan temizlik işlemleri sonrasında tüm çalışmalar tekrar gözden geçirildikten ve denemelerden sonra yapılan hatalar şu şekilde sıralanmıştır.

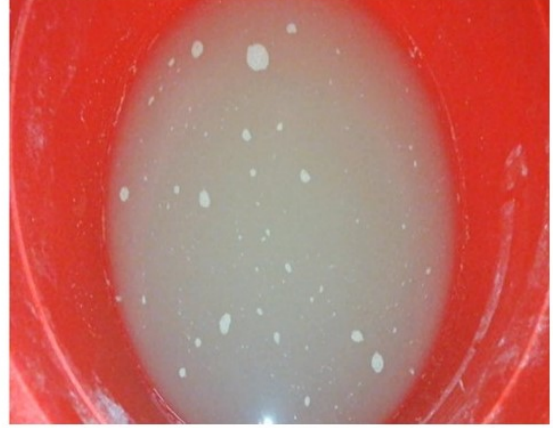
- Su hattının içine verilen dezenfektanlı solüsyonun yeterli miktarda; yani hattın içinin tamamen dolduracak kadar verilmediği,
- Su hattının içinin tamamına dezenfektanlı solüsyon verilmiş olsa bile hattın üzerinde bulunan nipellerin akıtması sonucu hattın içinde dezenfektanlı solüsyonun bekleme süresi boyunca çok fazla azalması ve dezenfektanın temas/süresinin yetersiz kalması,
- Bekleme süresi sonunda hattın kendi basıncıyla boşaltılmasıdır(Resim5)

Sorunların tespitinden sonra yapılan düzeltme çalışmaları;

- Hazırlanan dezenfektanlı solüsyonun hatta medikatör sistemiyle verilmesi ve hattın tam dolu olduğunun kontrol edilmesi,
- Nipel akıtmalarına karşı fazla solüsyon hazırlanıp, medikatör sisteminin kapatılmadan bekleme süresi boyunca (8-12 saat) hattın sürekli dezenfektanlı solüsyonla beslenmesi ve hattın iç çeperine tamamen nüfus etmesi,
- Bekleme sonrası hattın içini boşaltırken dışardan basınçlı su ile boşaltılması (Resim6)



Resim 5 Uygulama sonrası hattın çözeltinin düşük basınca   s  ltılması sonucu hattan çıkan su



Resim 6 Hattın düşük basınca   s  ltılması sonrası yüksek basınca 2. kez   s  ltılması sonucu hattan çıkan su

Tüm bu işlemlerden sonra su hatlarında bulunan biyofilmler temizlenerek yeni s  reye daha sağlıklı ve güvenilir girilmiş olunacaktır. (Resim7).



Resim 7 Su hattının i  inin temizlik öncesi ve temizlik sonrası görünümü

S  r   k  mesteyken su hattı içinde biyofilm tabakası oluşumu ve mücadele

Kanatlı işletmelerinde belirttiğimiz sudan kaynaklı oluşan biyofilm tabakaları ile mücadele depo suyunun dezenfeksiyonu ve ara dönemde yapılan nipel hat temizliği ile sınırlı kalmaktadır. Çoğunlukla s  r   girişi gerçekleştikten sonrada yapılan tek düzenli işlem depoya gelen kaynak suyunun klorlu dezenfeksiyon uygulamasıdır.

Ancak yapılan incelemelerde s  r   girişi tamamlandıktan sonra depo suyunda bulunan klor seviyesinin su hattı sonunda tespit edilemediğini görmüştür. Yani depodan çıkan klorlu suyun ilk k  mesten ba  layarak son kümese kadar gidene kadar klorun kaybolması ile karşı karşıya kalınmıştır (bkz Tablo 1).

Tablo1. A işletmesi ölçülen değerleri

SU NUMENESİNİN ALINDIĞI YER (A KÜMESİ)	Sıcaklık (°C)	pH	Klor (ppm)	ORP mV	TDS
DEPO ÖNCESİ KAYNAK SUYU	5	8	0	390	250
DEPO ÇIKIŞI KLORLU SU	6,8	8,15	0,5	550	255
SUYUN İLK GİTTİĞİ KÜMES (SERVİS ODASI)	7,2	8,13	0,3	530	258
SUYUN İLK GİTTİĞİ KÜMES (SU HATTI SONU)	14	7,98	0,1	445	255
SUYUN SON GİTTİĞİ KÜMES (SERVİS ODASI)	7	8	0,1	450	250
SUYUN SON GİTTİĞİ KÜMES (SU HATTI SONU)	14	8	0	350	250

Bu sonuç depodaki klorlu suyun kümese gidene kadar ki süreç içinde kaybolduğunu göstermiştir. Nedenleri incelendiğinde ara dönemde yapılan temizlik ve dezenfeksiyon işlem prosesleri içinde işletmeye ait ana su hatlarının temizliği ile ilgili hiçbir uygulamanın olmadığı görülmüştür. Bu sonuçlar eşliğinde depo çıkış suyunda bulunan klorun ana hat içinde bulunan biyofilm tabakalarına ve/veya birikmiş kimyasal tortularına bağlandığı olasılığı ortaya çıkmıştır.

Bu durumun doğrulamasını yapmak için farklı işletmelerde ara dönem temizlik dezenfeksiyon işlemi tamamlanmadan ana depodan ayrı zamanlarda işletme ana su hattına sodyum bisülfat ve sodyum diklorozosiyaniürat vererek hat temizliği işlemleri yapılmıştır. Uygulamalar sonucunda yapılan ölçümlerde depo suyunun ilk ve son ulaştığı kümeslerin su hattı sonlarında klor kaybının çok az olduğu gözlemlenmiştir (bkz Tablo 2).

Tablo 2. B işletmesi ölçülen değerleri

SU NUMENESİNİN ALINDIĞI YER	SICAKLIK (°C)	pH	Klor (ppm)	ORP mV	TDS
DEPO ÇIKIŞI KLORLU SU	9,5	8,35	0,7-0,8	645	260
1. SU HATTI 2-3 NOLU KÜMES (SERVİS ODASI)	11,5	8,02	0,7-0,8	653	265
1. SU HATTI 2 NOLU KÜMES (SU HATTI SONU)	16,4	8,05	0,5-0,6	524	263
1. SU HATTI 3 NOLU KÜMES (SU HATTI SONU)	17	8,04	0,5-0,6	620	265
1. SU HATTI 4-5 NOLU KÜMES (SERVİS ODASI)	13,3	8,05	0,7-0,8	630	263
2. SU HATTI 6 NOLU KÜMES (SERVİS ODASI)	10,4	8,06	0,7-0,8	655	265
2. SU HATTI 6 NOLU KÜMES (SU HATTI SONU)	15,9	8	0,5-0,6	610	261
2. SU HATTI 8 NOLU KÜMES (SERVİS ODASI)	10,8	7,94	0,7-0,8	680	261
2. SU HATTI 8 NOLU KÜMES (SU HATTI SONU)	14	8,02	0,5-0,6	615	263

Çalışmalar sonucunda depo çıkış suyu klor seviyesi ile hat sonu klor seviyesinde denge kurulması söz konusu olmuştur. İşletme ana hatlarının çoğunlukla yer altında olmasından kaynaklı görsel incelemeler yapılamamış olsa da yapılan ölçümlerin sayısal değerleri ana su hatlarında bir şeylerin değiştiğini göstermektedir

Farklı tesislerde her iki etmen madde (sodyum bisülfat, sodyum diklorozosiyaniürat) ile ayrı ayrı yapılan ana su hattı dezenfeksiyonunda Tablo 2 de olduğu gibi benzer sonuçlarla karşılaşılmıştır.

Denemelerin yapıldığı   letmelerde depo çıkışı ve su hattı sonu klor dengelemesi devam eden kontrollerinde bir süre sonra bu dengenin bozulduğunu görülmüştür. Yapılan incelemelerde depo çıkış suyu klor seviyesi yaklaşık 0,7 ppm 700 mV ORP, servis odası klor seviyesi 0,6-07 ppm 670-700 mV ORP değerleri     l rken nipel hat sonlarında 0 -0,1 ppm 350-400 mV ORP değerleri ile karşılaşılmıştır. Yeni sürü girişini takip eden bu süre içinde hayvanlara su hatları ile verilen destekleyicilerden hemen sonra su hattı içinde klor seviyelerinde kayıpların olduğu saptanmış ve bu sefer başka bir sorunla karşı karşıya olunduğu fark edilmiştir.

Yeni sürü öncesi ana su hatları dâhil olmak üzere tüm su hatların temizlenmiş olmasına rağmen destekleyiciler sonrası karşılaşılan bu durumda su hattı içinde kalıntı oluşmuş olma olasılığını ortaya çıkarmaktadır.

Bu olasılıktan yola çıkarak sorunun karşılaşıldığı nipel hatlarına sodyum bisülfat uygulamaları gerçekleştirerek sorunun çözümüne ulaşılmaya çalışılmıştır. Yapılan uygulamalar sonrasında 1 haftalık     mler sonucu temizlik uygulamasından 3 gün sonra nipel hatlarında klor seviyelerinin tekrar yükselmeye ba ladığı ve 7. gün sonunda dengenin yeniden sağlandığı saptanmıştır (bkz Tablo 3).

Tablo 2. C   letmesi     len değerleri

ZAMAN	ORP mV			KLOR ppm		
	DEPO	SERVİS ODASI	NİPEL HAT SONU	DEPO	SERVİS ODASI	NİPEL HAT SONU
0.GÜN UYGULAMA ÖNCESİ	600	549	390	0,6-0,7	0,6-0,7	0-0,1
1.GÜN	610	555	410	0,6-0,7	0,6-0,7	0,1-0,2
2.GÜN	610	605	425	0,6-0,7	0,6-0,7	0,1-0,2
3.GÜN	680	670	615	0,7-0,8	0,7-0,8	0,5-0,6
4.GÜN	662	602	640	0,7-0,8	0,6-0,7	0,6-0,7
5.GÜN	695	690	653	0,7-0,8	0,7-0,8	0,6-07
6.GÜN	683	660	662	0,7-0,8	0,7-0,8	06-0,7
7.GÜN	690	680	632	0,7-0,8	0,7-0,8	0,6-07

Takip eden süreçte depo çıkış klor ve nipel hat sonu klor seviyeleri dengesinin korunarak   me suyu güvenirliğinin devam ettiği de gözlemlenmiştir.

SONUÇ

Değerli bir besinin kaynağı olan su kanatlı sektöründe de yeterli fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özelliklere sahip olarak kullanımı temel öneme sahiptir. Bütün  retim dönemleri içinde fiziksel yeterliliğe sahip olmasının yanında kimyasal değerlerin optimum, mikrobiyolojik değerlerin ise minimum seviyede olması gerekmektedir. Özellikle   me suyu hattında oluşan biyofilm tabakaları sürü sağlığını doğrudan etkileyebileceği gibi, suyun kimyasal yapısını da bozarak kalitesini düşürmektedir. Kalitesi bozulmuş suyun yem/su fayda değerini düşürerek hayvan beslenmesine olumsuz etkiler yaratabilmektedir.

Yapılan çalışmalar doğrultusunda,

- Ara dönemde su hattı içinde oluşmuş biyofilm tabakalarının temizlendiğinden emin olunması,
- Ara dönemde işletme içi ana su hatların dezenfeksiyonun yapılması,
- En az 3 günde en fazla 7 günde bir suyun klor kontrollerinin yapılması,
- Klor kontrollerinde hat sonu ölçümlerin baz alınmasını,
- Kullanılan destekleyiciler sonrasında su hattı temizliğinin belirli aralıklarla tekrarlanması,

İçme suyunun mikrobiyolojik açıdan temiz olmasının çok önemli olmasından kaynaklı kontrollerin düzenli ve itinalı yapılması tavsiye edilmektedir.

Referanslar

1. Suslow T. oxidation-Reduction Potential (ORP) for Water Disinfection Monitoring, Control, and documentation university of california division of agriculture and Natural Resources
2. White, G.C. 1972. Handbook of Chlorination. Von Nostrand Reinhold Company, New York. 744 pp
3. Esposito, P. 1974. The Inactivation of Viruses in Water by Dichloramine. M.S. thesis. University of Cincinnati, Ohio. 121 pp.
4. Fair, G.M., J.C. Morris, S.L. Chang, I. Weil, and R.J. Burden. 1948. The behavior of chlorine as a water disinfectant. J. Am. Water Works Assoc. 40:1051-1061.
5. Wingender J., CurtFlemming H., Biofilms in drinking water and their role as reservoir for pathogens, International Journal of hygiene and environmental health volume 214 issue 6 pages 417-423 2011
6. Berg, A. 1966. Virus transmission by the water vehicle, III. Removal of viruses by water treatment procedures. Health Lab. Sci. 3:170-181. [\[PubMed\]](#)
7. Chang, S.L. 1944. a. Destruction of micro-organisms. J. Am. Water Works Assoc. 36:1192-
8. Dorn, J.M. 1974. A comparative study of disinfection of viruses and bacteria by monochloramine. MS. thesis. University of Cincinnati, Ohio. 67 pp.
9. Enders, J.F., T.H. Weller, and F.C. Robbins. 1949. Cultivation of the Lansing strain of poliovirus in cultures of various human embryonic tissues. Science 109:85-87. [\[PubMed\]](#)
10. Haas, C.N. 1978. Mechanisms of inactivation of new indicators of disinfection efficiency by free available chlorine. Ph.D. thesis. Department of Civil Engineering, University of Illinois at Urbana-Champaign. 158 pp.
11. Reference Service. 1971. Water Chlorine (Residual) No. 1. Report No. 40. Environmental Control Administration, Cincinnati, Ohio. 97 pp.
12. Morris, J.C. 1975. Formation of halogenated organics by chlorination of water supplies. U.S. Environmental Protection Agency, Washington, D.C. Report No. 600/1-75-002. 54 pp.

13. National Academy of Sciences. 1977. Drinking Water and Health. National Academy of Sciences, Washington, D.C. 939 pp.
14. Neefe, J.R., J. Stokes, Jr., J.B. Baty, and J.G. Reinhold. 1945. Disinfection of water containing causative agent of infectious (epidemic) hepatitis. J. Am. Med. Assoc. 128:1076-1080.
15. Shah, P.C., and J. McCamish. 1972. Relative chlorine resistance of poliovirus 1 and coliphages f₂ and T₂ in water. Appl. Microbiol. 24:658-659. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)]
16. Stevens, A.A., C.J. Slocum, D.R. Seeger, and G.R. Robeck. 1975. Chlorination of organics in drinking water. Pp. 77-104 in E.R. Jolley, editor. , ed. Water Chlorination: Environmental Impact and Health Effects, Vol. 1. Ann Arbor Science Publishers, Inc., Ann Arbor, Mich. 439 pp.
17. Stringer, R.P., W.N. Cramer, and C.W. Krusé. 1975. Comparison of bromine, chlorine and iodine as disinfectants for amoebic cysts. Pp. 193-209 in J.D. Johnson, editor. ,ed. Disinfection: Water and Wastewater. Ann Arbor Science Publishers, Inc, Ann Arbor, Mich.425 pp.
18. Symons, J.M., J.K. Carswell, R.M. Clark, P. Dorsey, E.E Geldreich, W.P. Heffernam, J.C. Hoff, O.T. Love, L.J. McCabe, and A.A. Stevens. 1977. Ozone, Chlorine Dioxide, and Chloramines as Alternatives to Chlorine for Disinfection of Drinking Water: State of the Art. Water Supply Research Division, U.S. Environmental Protection Agency, Cincinnati, Ohio. 84 pp.
19. Wattie, E., and C.T. Butterfield. 1944. Relative resistance of Escherichia coli and Eberthella typhosa to chlorine and chloramines. Public Health Rep. 59:1661-1671.
20. Willke A. Biyofilm ve biyofilme yaklaşım İstanbul UDAİS 2016,
21. Fairchild B., Ritz C., Poultry drinking water primer Extension poultry scintists the university of georgia