

# Yumurtacı Tavuklar İçin Su Kalitesi



**K**ümes hayvanlarıyla çalışan her profesyonel, kaliteli su sağlamanın yumurtacı tavuklarda iyi üretim parametrelerine ulaşmadaki en önemli faktör olduğunu bilmektedir. Suyun önemi sadece performans üzerine olan etkisi ile sınırlandırılmamalıdır. Yeterli miktarda su tedarikinin ve su kalitesinin tavukların refahını etkilediği gözardı edilmemelidir.

Güvenilir kaliteli bir su kaynağı verimli üretim, sağlıklı tavuklar ve optimal hayvan refahı için önemlidir.

Dünyadaki tüm suyun; %1'inden azı insan kullanımına uygundur ve bu suyun %70'i tarımda kullanılır. Su dünya ekonomisinde temel rol oynamaktadır. **Bu yüzden, bizim görevimiz, bu önemli bileşeni anlamak ve en iyi şekilde kullanmaktır.**



## Sürü yönetimi

Tavuklar tipik olarak tükettikleri yem miktarının 1.6 ile 2 katı arasında su içerler, bu nedenle su tüketimi sınırlıysa, yem tüketiminde sınırlanır.





**Su tüketimini etkileyen birçok faktör vardır, örneğin:**



*Kötü su kalitesi ve/veya yetersiz su temini tavuklar en iyi şekilde beslense bile daha düşük performans gösterecekleri anlamına gelir. Her zaman hatırlanmalı ki yumurtanın %90'ı sudan oluşur, bu yüzden su kalitesinde ya da ulaşımındaki problemler üretimi, kaliteyi ve yumurta ağırlığını etkileyecektir. **Bu nedenle her kanatlı profesyonelinin görevi, su gereksinimlerinin besin gereksinimleri kadar önemli olduğunu anlamaktır.***

## İçme suyu kalitesi

İçme suyunun kalitesi bilinmelidir; bu nedenle aşağıdakileri içeren tam bir analiz yapılmalıdır:

-  **Mineral içeriği**
-  **pH değeri**
-  **Mikrobiyal yük**
-  **Optimum tedarik**

İzleme programı kaliteye ve miktara odaklanmalıdır. Örnekleme yöntemi sistematik olmalı, yazılı prosedürleri takip etmeli ve bir programa dayanmalıdır.

Bir veya daha fazla parametrenin optimal aralıkta olmadığı tespit edilirse, sorunu düzeltmek için prosedürler oluşturulmalıdır.



Literatürde genel olarak modern yumurtacı tavuklar sudaki yüksek mineral seviyesine broylerlerden daha az duyarlıdır, bundan dolayı yumurta kabuğu kalitesine ve performansa etkisi daha azdır ve yaygın değildir.

**Ancak bu durum, yüksek mineral seviyelerini göz ardı edebileceğimiz anlamına gelmez, her zaman patojen mikroorganizma içermeyen ve yeterli miktarda su sağlanmalıdır. Su kalitesine etki eden faktörlerin en önemlilerini gözden geçireceğiz.**



## Mineral Kalitesi

İçme suyunda bulunabilen ve tavuğun performansını etkileyebilen farklı minerallerin seviyelerini bilmek çok önemlidir. çünkü bir veya daha fazlasının konsantrasyonuna bağlı olarak, tavuklara etkisi değişebilir.



Bu nedenle, her su kaynağından numune alınmalıdır, çiftlikteki su hatlarından yıllık veya yılda 2 defa tam mineral analizi için numune gönderilmelidir.

**Sonraki sayfada; Minerallerin maksimum seviyeleri, tavuk üzerine etkileri ve yumurta üretimindeki en önemli mineralleri kontrol etme seçeneklerini içeren bir tablo yer almaktadır.**

## Tablo 1. İçme suyunda bulunabilecek maksimum mineral seviyeleri, etkileri ve arındırılmaları

Watkins, 2007. Chen ve Balhave1, 2001, Tabellini, 1992.  
Carter ve Sneed, 1996; Bellostas, 2009.

Mineral	Önerilen seviye	Etkiler	Arıtma
<b>Kalsiyum</b>	< 75 mg/L	Maksimum limit yoktur. Ancak > 110 mg/L, kireç birikmesine neden olabilir.	Su yumuşatma yöntemlerine bakın.
<b>Bakır</b>	< 0.6 mg/L	Kaynağı muhtemelen boruların ve bağlantıların korozyonudur. Yüksek seviyeler suyun tadını değiştirebilir, ağız veya taşlık lezyonlarına neden olabilir.	
<b>Demir</b>	< 0.3 mg/L	Suyun metalik tadı, gastrointestinal hastalıklar, aşı ve ilaçların etkinliğini azaltır. Su borularının tıkanması, kötü koku ve/veya tat, bakteri üremesini teşvik eder.	Süreç klor, klor dioksit veya ozon gibi bazı oksidanların eklenmesini ve ardından uygun bir mekanik filtreleme işlemi ile havalandırılmasını ve filtre edilmesini içerir.
<b>Magnezyum</b>	< 125 mg/L	>125 mg/l laksatif etkisinden dolayı sulu gübreye neden olabilir. Yüksek seviyelerde sülfat veya klorür ile birlikte 50 mg/l'nin üzerindeki seviye de laksatif etki yaratabilir.	Su yumuşatma yöntemlerine bakın.
<b>Manganez</b>	< 0.05 mg/L	Filtre ve suluklarda siyah granüller şeklinde birikebilir.	Demire benzer, ancak klor ile yavaş reaksiyona girmesi nedeniyle çıkarılması daha zor olabilir. Bu nedenle, pH 6.8 veya daha yüksek olduğunda bir demir iyon değişim reçinesi kullanılmadığı sürece, filtrasyondan önce klor ile uzun bir temas süresine ihtiyaç duyar. Filtrasyon 8.5 civarında bir pH'da yapılmalıdır. Diğer bir seçenek de pH değeri 8,0'dan büyük olan yaş kum filtreleridir.
<b>Nitrat (Nitritler &lt;1 mg/L)</b>	< 15 mg/L	Çok yüksek seviyeler oksijen emilimi (tepkisiz tavuk, mor ibik, susuz), düşük fertilitte, düşük yem alımı, düşük kilo alımı ve üretim.	Ters osmoz; iyon değişimi.
<b>pH</b>	5 – 8	5'ten azı metal korozyona neden olabilir. 8'den yüksek değerler dezenfektanların performansını ve suyun tadını etkileyebilir.	pH'ı düşürmek için organik veya asit mineralleri. pH'ı yükseltmek için temel ajanlar.
<b>Fosfor</b>	0.1 mg/L		

Mineral	Önerilen seviye	Etkiler	Arıtım
<b>Potasyum</b>	< 300 mg/L	Etkileri suyun pH'ına bağlıdır.	
<b>Klorürler-klor</b>	< 250 mg/L	Laksatif etki, ıslak gübre, azalmış yem alımı ve artan su tüketimi. Eğer sodyum >50 ppm ise 14 ppm seviyelerinin sorun olabileceği unutulmamalı.	
<b>Sodyum</b>	50 – 300 mg/L	Klor ya da sülfatın yüksek seviyeleriyle birlikte ishale sebep olabilir. Ek olarak, Enterococ gelişimini destekleyebilir. Seviye > 600 mg/l, yumurta kabuğu kalitesinde değişikliklere neden olabilir. Daha düşük konsantrasyonlara (< 50 mg/l) klorürler $\geq$ 14 ppm veya sülfatlar > 50 ppm eşlik ettiğinde sorunlar olabilir.	Ters ozmoz, tuzsuz su ile düşük diyet tuz seviyesi karışımı, suyu temiz tutar ve bakteri üremesini önlemek için hidrojen peroksit veya iyot gibi dezenfektanları kalıcı olarak kullanın.
<b>Sülfat</b>	< 200 mg/L	Laksatif etki. Yüksek seviyelerde magnezyum ve klorür veya sülfat da mevcutsa (> 50 mg/l), performansta bir düşüş meydana gelebilir. Çürük yumurta kokusunun varlığı, sülfat indirgeyen bakterilerin bir yan ürünü olan yüksek konsantrasyonda hidrojen olduğu anlamına gelebilir.	Depolama tankındaki suyu havalandırın. Normal dezenfeksiyon programını durdurmadan kuyuya klor uygulayın.
<b>Alkalilik</b>	< 100 mg/L	Bikarbonat, sülfatlar ve kalsiyum karbonat ile ilişkili bir değerdir. Suya acı bir tat verebilir, bu da su alımını azaltabilir ve buharlaşmalı soğutma pedleri için aşındırıcı olabilir. Yüksek alkalilik seviyeleri, su pH'ını düşürmeyi daha da zorlaştırır.	Asitleştirme (pH hedefi < 6,5), su alkalinitesini ve havalandırmayı azaltmak için anyon değişimi.
<b>Su sertliği</b>	< 150 mg/L	Su sertliği, boruların iç yüzeyinde biriken kireç üretebilir. Ana etkenler kalsiyum ve magnezyumdur. Demir ve manganez de katkıda bulunabilir, ancak daha az ölçüde. Çok yüksek seviyeler ilaçları ve aşıları da etkileyebilir.	Su yumuşatıcılar (sodyum klorür yerine potasyum klorür kullanılmadığı sürece eğer sodyum seviyeleri yüksekse kullanmayın). Polifosfatlar, sertlikte yer alan iyonları sekestre eder ve çözelti içinde tutar. pH < 6,5'e asitlendirin.
<b>Çinko</b>	< 1.50 mg/L	Daha yüksek seviyeler toksiktir.	Filtreleme yöntemleri.
<b>Florür</b>	< 2 mg/L	Yüksek seviyeler kemiklerin yumuşamasına neden olabilir.	
<b>Toplam çözünmüş katılar</b>	< 1500 ppm (<3 haftalık yaş). < 3000 ppm (>3 haftalık yaş)	4000 ile 7000 ppm arası seviyeler diare yapabilir. >7000 ppm konsantrasyon içme suyuna önerilmez.	Filtreleme yöntemleri.

## Sudaki mineral seviyelerinin kontrolü

Suyun mineral profili bilindikten sonra; bir veya daha fazla mineralin seviyelerini kontrol etmek için gerekli olup olmadığını belirlemelisiniz ve azaltılması için en iyi yöntemin hangisi olduğunu tanımlayın.

İçme suyundaki mineral seviyesini kontrol etmek için farklı çözümler vardır. Çiftliğinizde en çok işe yarayacak olan analiz sonuçlarına bağlı olacaktır.



## Su pH analizinin önemi

Çünkü bu analiz mineral seviyesi için olandan daha basittir, daha sık (örneğin haftalık) yapılabilir. **Örnekleme, en azından doğrudan menşei (örneğin, kuyu) ve her kümise su içme hattına girmeden önce yapılmalıdır. Çünkü bu analiz mineral seviyesi için olandan daha basittir, daha sık (örneğin haftalık) yapılabilir.** Yerinde hızlı ve kolay okumamızı sağlayan reaktif şeritler veya dijital yöntemler kullanılabilir.

**İdeal bir pH 6,0 ila 6,8** arasındadır, ancak yumurtacı tavuklar 4,8 ila 8,0 arasındaki değerlerle daha geniş bir aralığı tolere edebilir. **Aslında, 5.5'ten daha azı, büyüme parametrelerinde bir iyileşme bile sağlayabilir.**

**8.0'dan yüksek pH seviyeleri su tüketimini etkileyebilir** (acı tat), gastrointestinal rahatsızlıklara neden olabilir, bakteri üremesi, dezenfektanların etkinliğini etkiler (örneğin, 4.5 ile en iyi şekilde çalışan klor aktivitesi). 6 pH'a kadar), ilaçlar ve aşılarda.

**4.0'ın altındaki Ph seviyeleri aşılarda**, ilaçları, su tüketimini ve performansı olumsuz etkiler.



pH > 7,0 → Diğer organik asitleri ya da mineralleri ekleyin.

pH < 4,0 → Sodyum bikarbonat gibi temel ajanları ekleyin.



**Tablo 3.** pH'in bakteri sayısına etkisi

Watkins, 2008. 5 dk sitrik asit ile muamele.

Ürün	pH	Aerobik plaka APC/ml say
Kontrol	8	8.2 mil
Sitrik Asit (SA)	7	5.6 mil
SA	6	4.4 mil
SA	5	4.0 mil
SA	4	2.3 mil

Şüphesiz ki düşük pH düşük bakteriyel gelişimdir (Salmonella spp, E. coli ve Clostridium). Ancak, tablo 3'te görüldüğü gibi, asla sıfır seviyelerine yaklaşmıyor, dezenfektan gibi asitler sınırlı etki gösteriyor.

**Ek olarak, çok düşük seviye pH'ın (<4) su ve yem alımını etkileyeceği düşünülmelidir. En iyisi asit ve dezenfektanların kombinasyonu.**

**Tablo 4.** İçme suyu pH'sının kursak ve taşlık pH'ları üzerine etkisi

pH	3	4	5	6	Kontrol
Kursak	4.33 <sup>c</sup>	3.34 <sup>c</sup>	4.62 <sup>b</sup>	4.95 <sup>b</sup>	5.57 <sup>a</sup>
Taşlık	3.62	3.72	3.70	3.95	4.16

**pH 7.0 değeri yukarıda olduğunda suyun asitleştirilmesi tavsiye edilir. Verimli bir asitlendirme işlemi yapmak için dikkate alınması gereken önemli noktalar:**

- Suyun pH değeri ile birlikte alkalinitesini de bilmelisiniz.
- Asitleştiriciler dezenfektan değildir (*bkz. Tablo 3*).
- Çoğu asitleştirici, bakterileri öldürmek için uzun bir temas süresine ihtiyaç duyar.
- Su tüketimi yüksek olduğunda (örneğin yüksek ortam sıcaklığı) temas süresi minimumdur, yani bakterisidal etkisi düşüktür.
- Bazı bakteriler dirençli hale gelebilir.
- Asit dozları ve türü (organik veya mineral) suyun pH'ına ve alkaliliğine bağlıdır.
- Su asitleştiricilerinin gastrointestinal sistem pH'ına etkisi sadece kursağın ve taşlığın pH'ı ile sınırlıdır.
- Mümkün olduğunda,bağırsak sağlığı ve bütünlüğü üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğundan organik asitlerin kullanılması tercih edilir.
- Asidi birleştiren bir protokolün uygulanması dezenfektan mükemmel bir sinerjik yönetimdir (gerekli etiket talimatlarını izleyin).
- Sürünün ömrü boyunca asitleştirici kullanılması tavsiye edilir. Uygulama aralıklı veya kalıcı olabilir.

**Sindirim sistemindeki asitletirici etki, taşlığın ötesine geçmemesine rağmen kursaktaki patojenik mikroorganizmaların çoğalmasının kontrolüne katkıda bulunur.**

## Mikrobiyolojik Kalite

Parametreler	Birim	Optimal	Üst limit
Toplam mezofilik aerobik sayısı	1 ml'de	0	< 1000
Toplam koliformlar	1 ml'de	0	< 50
Fekal koliformlar	1 ml'de	0	0
<i>Escherichia coli</i>	1 ml'de	0	0
<i>Pseudomonas</i>	1 ml'de	0	0

**Tablo 5.** İçme suyundaki bakterilerin optimal ve üst seviyeleri

Suyun mikrobiyolojik kalitesini bilmek çok önemlidir, Bunu başarmak için, sistemin birkaç noktasında doğru bir örnekleme yapmak önemlidir:

- Su kaynağında**
- İçme hattının sonunda**
- Diğer sıcak kontaminasyon alanlarına ek olarak kör noktalar, düzenleyiciler, vb. gibi**



Genel olarak, İYİ BİR NUMUNE ALMA YÖNTEMİ şunları içermelidir, kaynak (örneğin, doğrudan kuyudan), çiftliğin depolama tankının çıkışı ve içme hattının sonunda. İki prosedürle numune almak önemlidir: akan su (damlama yöntemi) ve swablar (sünger) suluk hattının içinden.



Dikkate alınması gereken önemli bir nokta, ortak su numunesi alma yöntemi, akan su bir cam şişeye. Bu yöntem analiz etmeye yardımcı olurken suyun kalitesi (mineral ve mikrobiyolojik) biyofilmdeki zorluğu tanımlayamaz.

### Hangi maddeler Biofilmi teşvik eder

- Demir, manganez, sülfat gibi mineraller.
- Elektrolitler.
- Organik asitler.
- Aşı ve aşı stabilizatörü.
- Probiyotikler.
- Vb.







Kaynak: Selko feed additives

### Biofilm

Biyofilm , algler, bakteriler ve diğer organik yapıların su sisteminin iç yüzeylerine yapışması sonucu meydana gelen yapılardır.



## Biofilmin etkileri

-  Su akışını engeller.
-  Su sisteminin basıncını arttırır.
-  İçme suyuyla verilen ilaçları ve aşıları olumsuz etkiler.
-  Patojenlerin (*salmonella*, *campylobacter* vb.) üremesi için mükemmel bir ortamdır, çünkü onlar için gıda kaynağı ve korunma alanıdır.

Yukarıda açıklanan tüm nedenler için, içme hatlarının iç kısmından bir sürüntü numunesi almak gereklidir (S. Watkins). Bu yöntem bize biyofilmin gerçek tehdidini anlatır.



Kaynak: S. Watkins.

Su hattının içine bir sünger yerleştirin (8-10 cm)

25 ml \*BPD veya artılmış suya süngeri yerleştirin .

\*Butterfield fosfat seyreltici



Kaynak: S. Watkins.



Sonuç nasıl yorumlanır: Aerobik Plaka Sayısı.

**Optimal sonuçlar:** 0-100 CFU/ml.

**Marjinal kontaminasyon seviyeleri:** 1,000-10,000 CFU/ml.

**Sistem tamamen temizlenmeli:** > 100,000 CFU/ml

## Biofilm, bakteri ya da diğer mikroorganizmaları nasıl azaltacağız ya da yok edeceğiz?



### Kimyasal yöntemler

- Sodyum hipoklorit ya da kalsiyum hipoklorit.
- Hidrojen peroksit.
- Klor dioksit.
- Organik asit (mikroorganizmalara karşı tam etkili değil)
- Diğer

### Fiziksel yöntemler

- Elektromanyetik yöntemler.
- Ultraviyole ışık veya ozon (biyofilm üzerindeki etkisi sınırlı).
- Lazer.
- Basınç darbelerinin uygulanması (Biyofilmin çıkarılması ve önlenmesi).

Tablo 6. İdeal bir dezenfektanın özellikleri



**Tablo 7.** İçme suyunda kullanılabilir yaygın kimyasal dezenfektanlar

Ürün	İçme suyunda optimum kalıntı seviyesi (ppm)	Yorumlar
Sıvı ya da katı klor	2-4 ppm serbest klor	Sıvı klor uygulaması daha kolaydır. pH 5 ila 7 arasında en etkilidir. pH 7'den büyükse suyu asitlendirin ve asla klor ile asidi aynı kaptaki karıştırmayın. Serbest kloru ölçen testler kullanın. >15 dk. fazla temas süresi gerekir. Maliyet düşüktür.
Klor dioksit.	0,8 ppm	4 ila 9 arasında daha geniş bir pH aralığında etkilidir. Klor dioksiti ölçen test şeritleri kullanılabilir. Excellent sanitizer. Daha kısa temas süresi > 5 dak. Klordan daha yüksek maliyet.
Hidrojen peroksit	25 – 50 ppm	İdeal pH <8'dir. Ozon tedavisinden sonra enjekte edildiğinde ve perasetik asit ile birlikte bir protokolda kullanıldığında çok iyi çalışır. Biyofilmi ortadan kaldırır. Hızlı ve kolay izleme için test şeritleri vardır. Temas süresi > 10 dak. Klordan daha yüksek maliyet.

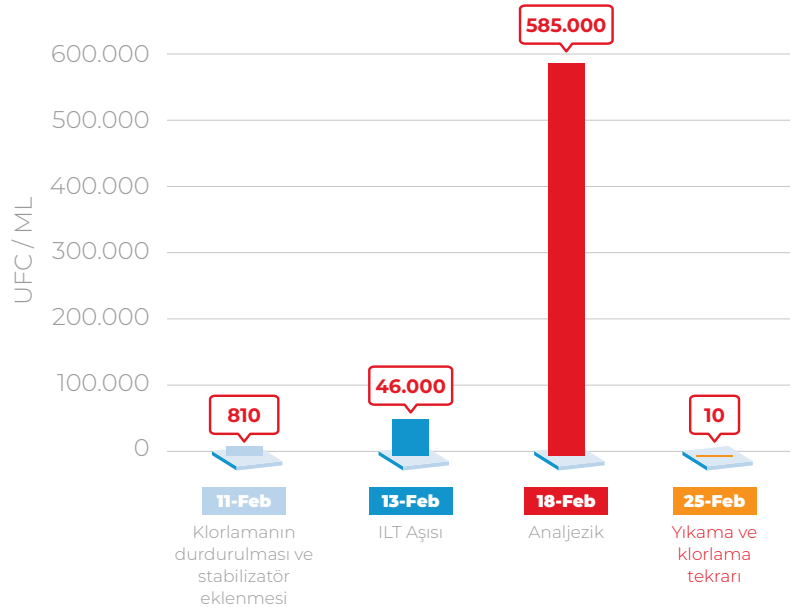
Watkins, 2008; HdosO consultores, 2009

## Su hatlarının yıkanması

Yıkama, iyi bir su kalitesini korumak ve biyofilm oluşumunu önlemek için kritik öneme sahip olduğundan, her kanatlı çiftliğinde düzenli olarak yapılması gereken bir uygulamadır. Yıkama sırasında bazı önemli noktalar şunlardır:

- 1 İlk adım, kiri çıkarmak için suluk hattının içini uygun konsantrasyonda su + dezenfektan ile durulamaktır. Çok iyi bir seçenek,% 3'lük bir çözelti içinde hidrojen peroksittir.
- 2 Her 30 metre su hattı için bir dakika oranında durulayın.
- 3 Ardından dezenfektanın biyofilme ulaşmasına izin verin ve uygun bir süre etki etmesine izin verin (ürün etiketini takip edin).
- 4 Boruya bağlı tüm maddeleri serbest bırakmak için yüksek basınçlı durulama.
- 5 Su hattına herhangi bir ürün uygulandıktan sonra daima yıkama yapın (bkz. Şekil 1).
- 6 Sıcak havalarda ve/veya su alımının az olduğu durumlarda yıkama daha sık yapılmalıdır.

### Yıkama ve klorlama tekrarı



### Su örneğindeki bakteriler

Watkins, S. 2008

**Şekil 1.** Ürünleri içme suyuna uygularken su hattında bakteri üreme davranışı

## Yeterli su temini

Kaliteli suya sahip olmak kadar yeterli miktarda su da önemlidir. Yeterli bir su tedarigi sağlamak için kritik noktalar şunlardır:



**Sistemi, talebin çok olduğu zamanlarda su sağlayabilecek şekilde tasarlayın** (yüksek sıcaklık, soğutma pedleri çalışırken, yetişkin tavuk, vb.)



**Her su hattında su olup olmadığını günlük** (sabah ve öğleden sonra) olarak kontrol edin.



**Her kümeste su sayacı OLMALIDIR** ve mümkünse her su hattında.



**Her zaman günlük su tüketimini izleyin.**



**Günlük su kaydı: yem oranı.**



**Suluk alanını ve suyu takip edin.** Yaşa göre önerileri takip edin. Bu bilgiler yönetim kitapçığında ya da suluk tedarik broşürlerinde bulunabilir.



**Su akışı (ml/dakika) firmanın önerdiği şekilde takip edilmelidir.**



**Periyodik olarak su akışını (ml/dakika) ölçün.**



**Su akışını sürüye göre ayarlayın yaş, vücut ağırlığı, çevre sıcaklığı, havalandırma, diğerlerinin yanı sıra, büyümeyi ve/veya üretimi sınırlandırır.** Üreticinin talimatlarını her zaman takip et.



**Daima tüm su hatlarındaki suyun yüksekliğine dikkat edin.**



**Her zaman altlıktaki nem durumuna ve gübre bantlarındaki su varlığına dikkat edin.**



**Su hattı yüksekliğin sürünün yaşına göre ayarlayın.**



**Sistemdeki uygun su basıncını kontrol edin ve koruyun.**

### Su profili olmalı

Mineraller

pH

Bakteri

**Su kalitesini optimize etmek için prosedür geliştirmek**

### Günlük

**Sulukların yüksekliğini ve seviyesini kontrol edin/ayarlayın**

**Su basıncı düzenleyicilerini kontrol edin/ayarlayın**

**Hem çıkışı hem de girişi kontrol edin basınçlar optimal ve stabil**

**Tüm hatlarda su olup olmadığını kontrol edin (hattın sonunda yapmak daha iyidir)**

**İçme hatlarına su taşıyan hortumların durumunu kontrol edin.**

**Su tüketimini izleyin (ml/tavuk)**

**Tablo 9.** Optimum su yönetimi programının kontrol listesi

### Haftalık

**Su filtreleri**

**Yıkama suyu hatları**

**Boruların yüzeyindeki tozu temizleyin**

**Su dezenfektanının konsantrasyonunu izleyin**

**Su kalitesini izleyin (hızlı yöntem: pH, sertlik, vb.)**

**Su depolama tanklarının durumunu kontrol edin**

### Aylık

**Su Akışını kontrol edin (yetiştirme sırasında her 2-3 haftada bir)**

### Üç ayda bir

**Tüm sistemi temizleyin ve dezenfekte edin**

**Bakteri varlığını kontrol edin**

### Yıllık

**Su kalitesini kontrol edin (tam analiz)**

## Sonuçlar

Mükemmel kalitede su sağlamanın önemi bazen küçük görülür, bunun olması önlemek için, değerlendirme, kontrol ve su kalitesinin optimal olduğunun doğrulanmasında yazılı prosedürlere sahip olmak için çok önemlidir.

**Taze, iyi ve temiz suya erişim, her zaman garanti edilmelidir.**

## Bibliyografya

Ariyamuni, D. (2015). Evaluation of pH Levels or High Content of Calcium, Magnesium and Sulphate in Drinking Water on Production Performance, Egg Quality, Bone Quality and Mineral Retention of Laying Hens. Theses and dissertations. Dalhousie University. Halifax, Nova Scotia

Bellostas, A. (2009). Calidad del agua y su higienización: Efectos sobre la sanidad y productividad de las aves. XLVI Symposium científico de avicultura. Zaragoza, España.

CONASA (2018). Manejo de la calidad del agua de bebida en granjas avícolas. Manual de procedimientos. Dirección Nacional de Sanidad. Argentina.

Carter, T (1987). Drinking Water Quality for Poultry, Poultry Science and Technology Guide No. 42, Extension Poultry Science, North Carolina University.

Carter, T.A y Sneed, R.E (1996). Drinking water guidelines for poultry. Poultry Science and Technology Guide No. 42, North Carolina State University.

Chen, J. y Balnave, D (2001). The Influence of Drinking Water Containing Sodium Chloride on Performance and Eggshell Quality of a Modern, Colored Layer Strain. Department of Animal Science, University of Sydney, 425 Werombi Road, Camden, New South Wales, Australia 2570 2001 Poultry Science 80:91-94

Fairchild, B (2007). Water System Check-up. Poultry Housing tips. Volume 19 Number 8 July, The University of Georgia, Cooperative Extension Service, College of Agricultural and Environmental Science/Athens, Georgia 30602-4356

Fairchild, B. D., y C.W. Ritz. 2009. Poultry drinking water primer.

Hamid, H. Q. Shi, G. Y. Ma, Y. Fan, W. X. Li, L. H. Zhao, J. Y. Zhang, C. Ji, and Q. G. (2018) Influence of acidified drinking water on growth performance and gastrointestinal function of broilers H. State Key Laboratory of Animal Nutrition, College of Animal Science and Technology, China Agricultural University, Beijing, China. Poultry Science 97:3601-3609.

Hardin, By Roney C.C. No Date. Effects of pH on Selected Poultry Bacterial Pathogens, Alabama Department of Agriculture and Industries State Diagnostic Lab

Kirkpatrick, K. y Fleming, E. (2008) Water quality update. Arbor Acres.

Maharjan, P. (2013). Evaluation of Water Sanitation Options for Poultry Production. Theses and Dissertations. 895. <http://scholarworks.uark.edu/etd/895>

Tabellini, R. (1992). Rivista di Avicoltura, 61, 4, 31-34.

UK Ag Extension. (no date). Chapter 12 - Water quality. Poultry Federation Kentucky. University of Kentucky.

Watkins, S. (2007). Higiene de las condiciones de agua de bebida. Ross Tech.

Watkins, S (2008) Optimize water quality. Arkansas Cooperative Extension Service. Center of Excellence for Poultry Science. Fayetteville, Arkansas.

Watkins, S (2008). Water: Identifying and Correcting Challenges. 5M Editors. University of Arkansas. Division of Agriculture. Center of Excellence for Poultry Science. Fayetteville, Arkansas.

Watkins, S (no date). Problem Solving water challenges. University of Arkansas. Division of Agriculture. Center of Excellence for Poultry Science. Fayetteville, Arkansas.

Watkins, S; Cornelison, J; Tillery, C; Wilson, M. y Hubbard, R (2004). Effects of Water Acidification on Broiler Performance. Center of Excellence for Poultry Science • University of Arkansas. AVIAN Advice, Vol. 6, No. 2



*The key  
to your profit*