

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/316446562>

Organik Tavukçulukta İçme Suyu Özellikleri, Beslemedeki Önemi ve Su Kalitesini Artırmaya Yönelik Uygulamalar

Article in Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology · December 2013

DOI: 10.24925/turjaf.v1i1.12-16.4

CITATIONS

2

READS

1,035

3 authors:



Hasan Eleroğlu

Sivas Cumhuriyet University

134 PUBLICATIONS 493 CITATIONS

SEE PROFILE



Arda Yıldırım

Gaziosmanpaşa University

130 PUBLICATIONS 515 CITATIONS

SEE PROFILE



Ahmet Şekeroğlu

Ömer Halisdemir University

85 PUBLICATIONS 889 CITATIONS

SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Niğde İli Süt Siğiriciliği İşletmelerinin Mevcut Durumu, Başlıca Sorunları ve Çözüm Önerileri [View project](#)



The Investigation of Recycling feasibility of animal wastes and investment suitability in TR72 Region, Turkey [View project](#)



Organik Tavukçulukta İçme Suyu Özellikleri, Beslemedeki Önemi ve Su Kalitesini Artırmaya Yönelik Uygulamalar

Hasan Eleroglu^{1*}, Arda Yıldırım², Ahmet Şekeroğlu³

¹Cumhuriyet Üniversitesi, Şarkışla A.V. Meslek Yüksekokulu, 58400 Şarkışla/Sivas, Türkiye

²Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, 60240 Tokat, Türkiye

³Niğde Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi, Hayvansal Üretim ve Teknolojileri Bölümü, 51240 Niğde, Türkiye

MAKALE BİLGİSİ

Bu çalışma Türkiye 2. Organik Hayvancılık Kongresinde sunulmuştur.

Geliş 08 Ağustos 2013
Kabul 27 Ekim 2013
Çevrimiçi baskı, ISSN: 2148-127X

Anahtar Kelimeler:

Organik tavuk üretimi
Su kalitesi
Organik su
Su katkı maddeleri

* Sorumlu Yazar:

E-mail: eleroglu@cumhuriyet.edu.tr

ÖZET

Tavukçulukta üretimin her aşamasında kullanılan suyun; kaynağı, içeriği ve kalitesi oldukça önemlidir. Kanatlı hayvanların antibiyotik ve mikrobiyolojik kalıntı içermeyen kaliteli suya sürekli erişimi sağlanmalıdır. Su kalitesinin belirlenmesinde duyuşal, fizikokimyasal ve kimyasal özellikler dikkate alınmalıdır. Konvansiyonel veya organik tavukçuluk üretiminde kullanılan suyun kalitesi; hayvan sağlığı, ürün kalitesi ve insan sağlığı için önemli etkiye sahiptir. Canlı organizmasında suyun fonksiyonelliğine su kalitesinin etkisi yüksek olup, tüketim miktarı birçok faktöre bağlı olarak değişmektedir. Organik üretimde kullanılan suyun nitelikleri ile birlikte kaynağı da önemlidir. Pınarlar, sığ kuyular, derin ve artezyen kuyular, göller ve dereler gibi farklı su kaynakları hayvanlar için içme suyu olarak kullanılabilir. Organik çiftlikler su kaynaklarının kirlenme ihtimaline karşı su örneklerini düzenli olarak laboratuvara göndermeleri gerekir. Suda bulunan kirleticiler donanım sorunları oluşturur ve uygun su miktarını kısıtlayarak ürün kalitesini etkileyebilir. Bu derlemede, organik tavuk üretiminde kullanılacak suyun niteliği ve kaliteyi artırıcı fiziksel ve kimyasal uygulamalar üzerinde durulacaktır.

Organic Poultry Drinking Water Characteristics, the Importance in Nutrition and Practices for Enhancing the Quality of Water

ARTICLE INFO

Article history:

Received 08 August 2013
Accepted 27 October 2013
Available online, ISSN: 2148-127X

Keywords:

Organic production
Water quality
Organic water
Water additives

* Corresponding Author:

E-mail: eleroglu@cumhuriyet.edu.tr

ABSTRACT

The source of water, the content and quality is very important used in every stage of poultry production. The birds must have continuous access and supply of quality water without any antibiotic and bacteriological residues. Sensory, physiochemical properties and chemical composition must be taken into consideration while assessing water quality. The quality of water used in the production of conventional or organic poultry has impacts on the poultry health, quality of products and human health. The impact of water quality is higher on the functionality of water in live organism and the consumption amount varies depending on many factors. A source of water which is used in organic production is also important with their characteristics. Different water sources may be used for animal consumption, such as springs, shallow wells, deep and artesian wells, lakes and creeks. Organic farms should regularly submit water samples to a laboratory for testing of water quality against the possibility of contamination of water sources. Water contaminants could create equipment problems and restrict the amount of water available for consumption therefore affects the quality of products. There are many aspects to the broad problems of water quality and different physical and chemical applications used to ensure sustainability of water quality for human and animal use. In this review, it will be focused on the quality of the water to be used in the organic poultry production and quality enhancing physical and chemical applications.

Giriş

Su kalitesi; lezzet, asitlik, alkalilik, koku, renk, bulanıklık, tuzluluk, elektriksel iletkenlik, pH, biyokimyasal oksijen değeri, sertliği, anyon, katyon, herbisit, pestisit, bakteri varlığıyla karakterize edilen, kısaca kullanım amacına göre suyun fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri olarak tanımlanabilir. Hastalanmaya ve ölüme neden olmayacak ve yaşama gücünü destekleyecek içeriğe sahip olan su, yüksek kaliteli içme suyu olarak tanımlanabilir (Eleroğlu ve Sarıca, 2004; Olkowski, 2009; Fairchild ve Ritz, 2012).

Hayvansal üretimde su tüketimi hayvanın türü, aktivitesi, su kalitesi, su sıcaklığı, çevre sıcaklığı, yem tüketimi ve diyet gibi çeşitli faktörler tarafından etkilenmektedir (Lardy vd., 2008).

Kanatlı hayvan üretiminde kullanılan su; bakım - idare ve içme suyu olmak üzere iki amaçla kullanılmaktadır. Kanatlılarda yaş, cinsiyet ve türe göre değişimle birlikte vücutlarının %55-77'si sudan oluşmaktadır. Diğer taraftan yumurta ortalama olarak %65 su içermektedir (Eleroğlu ve Sarıca, 2004; Jafari vd., 2006; Baylan vd., 2007; Leeson ve Summers, 2008).

Kümes hayvanlarının su tüketimi su ihtiyacı cinsine, yaşına ve bireysel olarak değişiklik göstermektedir (Cemek vd., 2011). Konvansiyonel üretimde 20°C normal çevre sıcaklığında etlik piliç ve yumurtacıların su ve yem tüketimi Şekil 1'de (NRC, 1984; Leeson ve Summers, 2008; Eleroğlu ve Yalcin, 2012), kanatlılarda yem tüketimi ile su tüketimi arasındaki ilişkiyi Şekil 2'de (Lott vd., 2003; Singleton, 2004) gösterilmiştir.

Su kanatlılarda; besin maddelerinin taşınması, sindirimi, emilimi, vücut sıcaklığının düzenlenmesinde ve vücut atıklarının dışarı atılmasında önemli rol oynar (Jafari vd., 2006). Bu bakımdan su, tüm canlılarda olduğu gibi tavukçulukta hayati bir besin maddesi olduğu kadar bir mineral kaynağıdır. Vücut suyunun %70'i vücut hücreleri içinde, %30'u kanda ve vücut hücrelerini çevreleyen sıvıdadır (Leeson ve Summers, 2008).

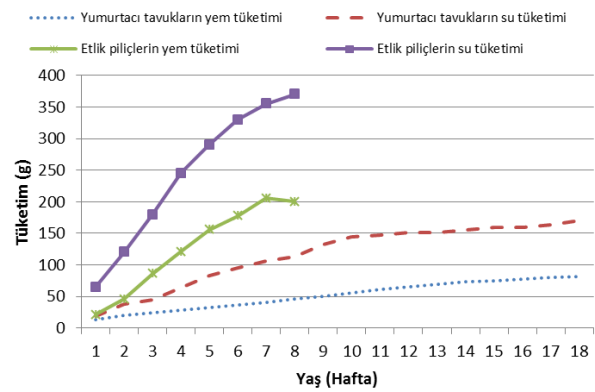
Organik hayvancılıkta kullanılacak yemle ilgili standartlar bulunmakta ve sıkı bir denetim altındadır. Suyun hayvan yetiştirme ve beslemedeki önemi dikkate alındığında ve özellikle organik kanatlı üretiminde kullanılacak suyun kaynağı, kalitesi ve sağlığına ilişkin düzenlemelere gereksinim duyulmaktadır. Kullanılan yemde olduğu gibi, organik üretimde kullanılacak su için de standartlar getirilmelidir.

Performans – Yem - Su ilişkisi

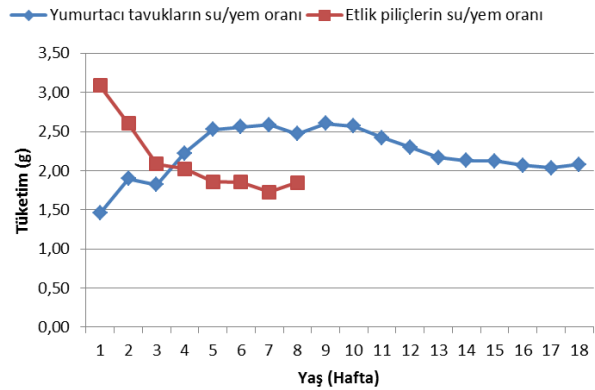
Kanatlılarda yem tüketimi ile su tüketimi arasında bir ilişki vardır (Lott vd., 2003). Şekil 1 ve 2'de görüldüğü gibi yem ve su arasındaki ilişki çok yüksek olup birbirlerini etkilemektedirler. Yemdeki minerallerin beslemedeki önemi yoğun olarak araştırılırken, içme suyundaki minerallerin rolü göz ardı edilmiştir (Baylan vd., 2007). Suda çözülmüş minerallerin yüksek miktarda olması toksik etki yapabilir, verimde ve büyümede azalmaya neden olabilir (Ross, 1979). Yemden yararlanma ile suda bulunan elementlerden magnezyum arasında pozitif, kalsiyum arasında negatif, canlı ağırlıkla çözülmüş oksijen, bikarbonat, sertlik ve magnezyum arasında pozitif; nitrat nitrojen arasında negatif; yaşama

gücü ile kalsiyum ve potasyum arasında negatif bir korelasyon vardır (Barton vd., 1986).

İçme suyunda bulunan yüksek seviyede potasyum, sertlik ve iletkenlikle yemden yararlanma arasında negatif ilişki olduğu; broyler içme suyunda magnezyum, sertlik ve iletkenliğin artmasıyla ölüm oranının azaldığı; magnezyum, sodyum, potasyum, sertlik, iletkenlik, fosfat, pH'nın artmasıyla da kesim sonrası kusurlar azalmaktadır. Canlı ağırlık; içme suyunun sertliği, pH'sı ve çözülmüş oksijenden pozitif; toplam aerobik bakteri sayısından negatif yönde etkilenmektedir. Ayrıca kesim sonrası kusurlar içme suyundaki toplam aerobik bakteri sayısına bağlı olarak artmakta, ancak potasyum ve pH'nın artmasıyla ile gerilemektedir (Zimmermann ve Douglass, 1998).



Şekil 1. Etlik piliç ve yumurtacı tavukların 20°C sıcaklıkta günlük su ve yem tüketimleri (Winchell, 2001; Leeson ve Summers, 2008; Fairchild ve Ritz, 2012)



Şekil 2. Etlik piliç ve yumurtacı tavukların 20°C sıcaklıkta günlük su ve yem tüketimleri (Winchell, 2001; Leeson ve Summers, 2008; Fairchild ve Ritz, 2012)

Büyüme performansı üzerine suyun içerdiği elementlerin tek başına etkisinden daha çok kombinasyonu etkindir (Barton vd., 1986; Grizzle vd., 1996; 1997a,b; Zimmermann ve Douglass, 1998). İçme suyunda nitrat-N (3,55 veya 5,19 ppm) bulunması ve düşük pH (5,75) kombinasyonu broyler performansına zararlı etkide bulunmaktadır (Grizzle vd., 1996). Düşük düzeyli nitrat veya koliform bakterilerden etlik piliç performansı etkilenmemesine karşın, bu iki faktör

kombine edildiğinde zararlı etkide bulunmaktadır (Grizzle vd., 1997a). Nikelin toksik düzeyi ve krom içme suyunda birlikte bulunursa büyüme performansı kontrol grubuyla benzer olmuştur (El-Begearmi vd., 1977). Selenyumun civcivlerdeki etkisinin gümüş ile hafifletilebildiği veya giderildiği bildirilmektedir (Jensen, 1975). Kanatlı hayvanlar tarafından gerekli miktar ve nitelikte su, alınmadığı durumlarda önce verim düşüklüğü, sonra verimin durması ve tüy dökme gibi sorunlar olmaktadır (Eleroğlu ve Sarıca, 2004).

Su Kaynakları ve Kalitesi

Kullanılan suyun niteliği başta insan sağlığı olmak üzere hayvan sağlığı, performansı ve ürün kalitesi üzerine etkili olabilmektedir. Kanatlı üretim sektöründe tüketilen su miktarı ve hayvanların suya erişimi çok iyi takip edilse bile, performans üzerine etkileri genellikle ihmal edilmektedir. Yetiştiricilikte optimum performansı sağlamak için bakteri, küf, mantar, mineral ve su katkı maddelerinin kontrolü ve sulama sistemini de içerisine alan tüm uygulamaların su kalitesini artıracak şekilde düzenlenmesi gerekmektedir (Oviedo, 2006).

Tavukçuluk endüstrisinde fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik bakımdan kaliteli su kullanımı oldukça önemlidir. Kullanılan kaynağın aynı olmasından dolayı kanatlı hayvan yetiştiriciliğinde su kalitesinde meydana gelen bir sorun birçok hayvanı etkileyecektir. İçme suyu kanatlı hayvanlarda sıkça rastlanılan bakteriyel, viral ve protozoan gibi birçok hastalıkların taşınmasında etken rol oynamaktadır (Amaral, 2004).

Gerekli önlemler alınmadığı takdirde, hayvancılık işletmelerinde ortaya çıkan atık sular, potansiyel bir kirlenici olarak yer altı ve yer üstü su kaynaklarını kirletebilir (Karaman, 2006; Eleroğlu vd., 2013). Konvansiyonel tavukçuluk sektörünün bulunduğu sahalarda yer altı su kaynaklarının kirlendiğine yönelik birçok çalışma bulunmaktadır. Kanatlı sektöründe kullanılan ve organik üretimde yasaklanan birçok katkı maddesinin yer altı sularına karışma olasılığına karşı, organik üretim yapılacak sahaların bu tip organize olmuş alanlardan yeterince uzak olması gerekmektedir.

Su kalitesini etkileyen birçok faktör bulunmakta ve kanatlı hayvanların içme suyu ile ilgili ilk çalışmalarda toplam erimiş katı madde miktarı, pH ve nitrat gibi doğal kirlenme içerikleri üzerinde durulmaktadır (Eleroğlu ve Sarıca, 2004). Son yıllarda, yapılan çalışmalarda ise özellikle koliform olmak üzere bakteri içeriği üzerinde durulmakta, sodyum, magnezyum, sülfür, demir gibi doğal elementler ile besleme arasında ilişkiler araştırılmaktadır (Counotte, 2000; Leeson ve Summers, 2008).

Konvansiyonel üretim için geçerli olan su kalite kriterleri (Watkins, 2008) Çizelge 1'de verilmiş olup, organik üretim koşulları için benzer kalite kriterleri kullanılabilir. Ancak, organik üretimde kullanılacak su kaynağı ile ilgili bir takım sınırlamaların yanında, Çizelge 1'de verilen sınır değerlerde değişiklik yapılabilir.

Organik kanatlı hayvan yetiştiriciliğinde hayvanlara sürekli ve düzenli olarak antibiyotik ve bakteriyolojik kalıntı içermeyen su sağlanmalı, yer altı suyunun kirlenme olasılığına karşı kullanılan su düzenli olarak test edilmelidir (Biradar vd., 2011).

Su kalitesinin sürekli olmasını sağlamak için, su kaynağında inorganik madde analizlerinin her 2-3 yılda bir düzenli olarak yapılması, suda partikül yoğunluğu olması durumunda ise testin periyodik olarak yenilenmesi önerilmektedir (WHO, 2011).

Toplam koliform ve fekal koliform bakteri testlerinin ise, yılda iki kez mevsim yağışlarının olduğu dönemlerde yapılması veya mikrobiyal bulaşmaya yol açabilecek sel, kanalizasyon tıkanması gibi olaylarda ise periyodik olarak yenilenmesi gerekmektedir (WHO, 2011).

Hayvancılıkta kullanılan sular çebeke suyu, yeraltı suları, yüzey suları ve diğer kaynaklar olmak üzere 4 grup altında toplanabilir:

Şebeke suyu:

Endüstriyel kanatlı hayvan üretimi yapılan yerlerin şehir merkezine uzak olmaları nedeniyle, bu kaynağı kullanımı kısıtlı olmakta veya ekonomik olmamaktadır. Bunların dışında küçük aile işletmelerinde şehir çebeke suyu kullanılmaktadır. Şehir çebeke suyunda kalite artırıcı uygulamalarda insan sağlığı birincil faktör olup su kalitesi düzenli olarak test edilmektedir. Bu nedenle kanatlı üretiminde bir risk oluşturmamakla birlikte kalite artırıcı kimyasal uygulamaların organik üretim için uygun olup olmadığı tartışılabilir.

Yer altı suları:

Kanatlı hayvan üretiminde gerek dünyada ve gerekse Türkiye'de en çok kullanılan su kaynaklarının başında yer almaktadır. Yer altı sularının derin veya sığ olmasına bağlı olarak kullanımında sakıncalı durumlar ortaya çıkabilmektedir. Derin kuyulardan elde edilen suların yüzeyden gelebilecek herhangi bir kirlenme ihtimali düşüktür. Sığ kuyular yüzeyde bulunan her türlü atık sudan etkilenmekte ve kullanılan su bir takım kimyasal ve biyolojik etkenlerle kirlenmektedir. Organik üretimde yeraltı sularının kullanılması durumunda, derin kuyuların tercih edilmesi gerekir. Bununla birlikte gerek sığ kuyuların ve gerekse derin kuyuların yerleşim yerlerinden, endüstriyel büyüklükte tarım ve sanayi kuruluşlarından uzak olmasına dikkat edilmelidir.

Yer altı sularının kullanılması durumunda Çizelge 1'de verilen sınırlamalara özellikle dikkat edilmelidir.

Yüzey suları:

Bu su kaynakları kapsamında barajlar, rezervuarlar, kanal, nehir ve akarsular yer almaktadır.

Yüzey suları özellikle *E. coli*, *Campylobacter spp.* ve *Salmonella spp.* gibi bulaşıcı kanatlı virüs ve bakteri taşıma ihtimalinin yüksekliği nedeniyle organik ve konvansiyonel üretimde kullanımı yüksek oranda risklidir. Zorunlu kullanımı durumunda kalite ve güvenli kullanımı artıran uygulamalar düzenli ve yeteri sıklıkta yapılmalıdır.

Diğer kaynaklar:

Bu kaynaklar arasında yağmur suları, geri dönüşüm suları ve taşıma suları yer almaktadır. Bunların güvenlik riskleri ve kaliteleri kendi kaynakları doğrultusunda değerlendirilmektedir. Örneğin taşıma suyunun kalitesi hem kaynağı ve hem de taşıma donanımları bakımından dikkate alınmalıdır. Organik üretim için bu tip kaynakların kullanımında özel önlemler alınmalı, örneğin yağmur sularının hava kirliliğine bağlı zararlı içeriği ve geri dönüşüm sularının biyolojik yükü göz ardı edilmemelidir.

Su yönetimi

Kullanılan kaynağın korunması, dezenfeksiyonu ile birlikte mikrobiyolojik, kimyasal ve fiziksel bakımdan kalite kontrollerinin yapılması kanatlı üretiminde su kaynaklı hastalıkların önlenmesinde en önemli uygulamalar arasında yer almaktadır.

Organik üretimde yüzey sularından yararlanma söz konusu olduğunda, su kaynağının özellikle yerleşim alanlarından yeterince uzak olmasına, sanayi ve evsel atıklarla bulaşma ihtimalinin bulunmamasına dikkat edilmelidir.

İçme suyuna filtreleme, yumuşatma, asitleme, nötürleme, dezenfekte etme, manyetik çökertme uygulamaları kanatlıların performansını artırmak ve besin maddelerinden yüksek düzeyde yararlanmalarını sağlamak amacıyla uygulanır. Organik üretimde su kalitesini artırmaya yönelik çalışmalarda öncelikle fiziksel yöntemler uygulanmalıdır. Kullanılan yerlerde kimyasal kalıntı içermemesi yönünde gösterilen hassasiyet ve standartlar, su kalitesinin artırılması yönünde uygulanacak kimyasallar için de geçerli olmalı, bu konunun standartlarda yeterince yer alması sağlanmalıdır.

Çizelge 1. Kanatlı hayvanlar için optimum su kalite değerleri

İçerik	Normal Değer	Maksimum Değer	Açıklama
Toplam bakteri	0 Koloni/ml	100 Koloni/ml	Önerilen değer: 0/ml olup, maksimum değerde kötü tat ve patojen mikroorganizmalar bulunabilir.
Koliform bakteri	0 Koloni/ml	50 Koloni/ml	Önerilen değer: 0/ml olup, >50 ml suyun dışkı ile teması söz konusudur.
Fekal bakteri	0 Koloni/ml	0 Koloni/ml	Varlığı, tüketim için uygun olmadığını gösterir.
Nitrat	10 mg/l	25 mg/l	3-20 mg/l arasında bir değerden performans etkilebilir. Fekal bulaşıklık ihtimaline karşı koliform bakteri testinin yapılmasında yarar vardır.
Nitrit	0,4 mg/l	4 mg/l	
pH	6,5-7,8	5-8	pH 6,0 olması arzu edilmez, bu değer 6,3'ün altında olması performansı etkileyebilir, <5 metal korozyonuna, >8 acı tada neden olmaktadır.
Baziklik	100 mg/l	300 mg/l	Bikarbonat, sülfat, ve kalsiyum karbonat ile ilişkili, Kanatlılar için bir tat verebilir,
Toplam sertlik	0-75 mg/l CaCO ₂ Yumuşak, 76-150 biraz sert, 151-300 Sert, >300 Çok Sert		Su dağıtım sisteminde tıkanmalar neden olur, yeterli su dağıtımını engeller.
Kalsiyum (Ca)	60 mg/l	-	110 mg/l düzeyinde su dağıtım sisteminde tıkanmalar oluşturur.
Klorit (Cl)	50 mg/l	150 mg/l	Sodyum miktarı ile ilişkili olup, Na miktarı 50 mg/l den yüksek ve 14 mg/l den az olursa performansı etkileyebilir, bakteriyel gelişmeyi tetikleyebilir,
Bakır (Cu)	0,002 mg/l	0,6 mg/l	Bakır düzeyinin yüksekliği suyun tadını acılaştırmakta, ağız ve taşlık lezyonlarına neden olmaktadır.
Demir (Fe)	0,2 mg/l	0,3 mg/l	Düzeinin yüksekliği suya kötü koku ve tat vermektedir. Bakteri gelişimini teşvik edebilir.
Kurşun (Pb)	0	0,02 mg/l	Yüksek düzeyi zehirlidir, kemik erimesi ve kısırılığa neden olabilir.
Magnezyum (Mg)	14 mg/l	125 mg/l	Yüksek düzeyi zehir etkisi nedeniyle ishal etkisi yapar, 50 mg/l düzey verimi etkiler,
Manganez (Mn)	0,01 mg/l	0,05 mg/l	Su dağıtım sisteminde ve filtrelerde siyah kalıntı bırakır,
Sodyum (Na)	50 mg/l	150 mg/l	50 mg/l den yüksek olması, sülfat veya klorit miktarının yüksekliğine göre verimi etkiler, ishale neden olur, bakteri gelişimine neden olur,
Sülfat	15-40 mg/l	200 mg/l	Yüksek düzeyinin ishal etkisi vardır. 50 mg/l den yüksek olması, magnezyum ve klorit yüksekliğine bağlı olarak performansı etkiler.
Çinko (Zn)	-	1,5 mg/l	Yüksek düzeyi zehirli olmaktadır, gelişme geriliği görülmektedir.

(Watkins, 2008; Leeson ve Summers, 2008; Fairchild ve Ritz, 2012)

Sonuç

Organik kanatlı üretiminde hayvanların doğal davranışlarına izin veren refah artırıcı standartlar ile birlikte üründe kimyasal ve biyolojik herhangi bir kalıntıyı önlemeye yönelik besleme ve yetiştirme standartları da bulunmaktadır. Su besin maddesi olduğu kadar gerek besin maddelerinin ve gerekse birçok kirleticilerin taşıyıcısı olabilmektedir. Yemlerde aranan kriterlerin su için de dikkatli bir şekilde ele alınması ve gerekli standartların oluşturulmasına gereksinim duyulmaktadır. Suda yapılacak kalite artırıcı uygulamaların organik üretim için uygunluğu tartışılmalı, öncelikle fiziksel işlemlere başvurulmalıdır.

Kaynaklar

Amaral LA. 2004. Drinking water as a risk factor to poultry health. *Rev. Bras. Ciênc. Avícola.* 6(4):191-199.

Barton TL, Hileman LH, Nelson TS. 1986. A survey of water quality on Arkansas broiler farms and its effect on performance. In: *Proc. of the 21st Mtg. on Poultry Health and Condemnations*, University of Arkansas, pp. 1-33, Fayetteville, AR.

Baylan M, Canoğulları S, Ayaşan T. 2007. Kanatlı üretiminde içme suyu kalitesi. 5. Ulusal Zootečni Bilim Kongresi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, 05-08 Eylül, Van.

Biradar CS, Dodamani MS, Inamadar BK, Murasalogi, AJ. 2011. Organic poultry farming in India- issues and approaches. *Veterinary World.* 4(6):273-277

Cemek B, Çetin S, Yıldırım D. 2011. Çiftlik ve kümes hayvanlarının su tüketimi ve su kalite özellikleri. *Tarım Bilim. Araş. Derg.* 4(1): 57-67.

Counotte G. 2000. Understanding the quality of drinking water. *World Poultry.* 16(5): 34-40.

El-Begearmi MM, Sunde ML, Ganther HE. 1977. A mutual protective effect of mercury and selenium in Japanese Quail. *Poult. Sci.* 56: 313-322.

Eleroğlu H, Sarıca M. 2004. Kanatlı üretiminde içme suyu kalitesi. 4. Ulusal Zootečni Bilim Kong. s. 318-324, Isparta.

Eleroglu H, Yalcin H, 2012. Dietary effects of Ca-Zeolite supplementation on water consumption and carcass characteristics of broilers. *J. Anim. Vet. Adv.* 11(1): 43-51

Eleroğlu H, Yıldız S, Yıldırım A. 2013. Tavuk dışkısının çevre sorunu olmaktan çıkarılmasında uygulanan yöntemler. *Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi.* 2:14-24

Fairchild BD, Ritz CW. 2012. Poultry drinking water primer. *Bull.* 1301. Cooperative Extension, University of Georgia, Athens.

Grizzle JM, Armbrust TA, Bryan MA, Saxon AM. 1996. Water quality I: The effect of water nitrate and pH on broiler growth performance. *J. Appl. Poult. Res.* 5: 330-336.

Grizzle JM, Armbrust TA, Bryan MA, Saxon AM. 1997a. Water quality II: The effect of water nitrate and bacteria on broiler growth performance. *J. Appl. Poult. Res.* 6: 48-55.

Grizzle JM, Armbrust TA, Bryan MA, Saxon AM. 1997b. Water quality III: The effect of water nitrate and pH on broiler breeder performance. *J. Appl. Poult. Res.* 6: 56-63.

Jafari RA, Fazlara A, Govahi M. 2006. An investigation into Salmonella and faecal coliform contamination of drinking water in broiler farms in Iran. *Int. J. Poult. Sci.* 5(5):491-493.

Jensen LS. 1975. Modification of selenium toxicity in chicks by dietary silver and copper. *J. Nutr.* 105:769-775.

Karaman S. 2006. Hayvansal üretimden kaynaklanan çevre sorunları ve çözüm olanakları. *KSÜ. Fen ve Müh. Derg.* 9(2): 133-139.

Lardy G, Stoltenhow C, Johnson R. 2008. *Livestock and Water.* North Dakota State University, Fargo, North Dakota.

Leeson S, Summers JD. 2008. *Commercial Poultry Nutrition – 3rd edition.* University Books, Ontario, Canada.

Lott BD, Dozier WA, Simmons JD, Roush WB. 2003. Water flow rates in commercial broiler houses. *Poult. Sci.* 82(Suppl.1):102.

NRC. 1984. *Nutrient Requirements of Poultry.* 8th ed. National Research Council, National Academy Press, Washington, D.C.

Olkowski AA. 2009. *Livestock Water Quality: A Field Guide for Cattle, Horses, Poultry and Swine.* Her Majesty the Queen in Right of Canada, Ottawa.

Oviedo EO. 2006. Important factors in water quality to improve broiler performance. *North Carolina Poultry Industry Joint Area Newsletter.* Vol. IV(1):7-8. Summer. North Carolina Cooperative Extension Service.

Ross E. 1979. The effect of water sodium on the chick requirement for dietary sodium. *Poult. Sci.* 58:626-630.

Singleton R. 2004. Hot weather broiler and breeder management. *Asian Poultry Magazine.* September 2002, pp 26-29.

Watkins S. 2008. Water: Identifying and correcting challenges. *Avian Advice* 10(3):10-15. University of Arkansas Cooperative Extension Service, Fayetteville.

WHO. 2011. *Guidelines for Drinking-water Quality.* 4th Edition.

Winchell W. 2001. Water requirements for poultry: Water quantity, (Online) <http://www.cps.gov.on.ca/english/plans/E5000/5603/5603L.pdf>, (28 Temmuz 2013).

Zimmermann NG, Douglass L. 1998. A survey of drinking water quality and its effects on broiler growth performance on Delmarva. *Poult. Sci.* 77(1): 121.