

Kanatlı üretiminde aşı kullanımı-1

BU MAKALEDE, SINIR AŞAN KANATLI HASTALIKLARININ KONTROLÜNE ÖZEL VURGU YAPILARAK, BELİRLİ HERHANGİ BİR ÜLKEDE/ALANDA/KOMPARTMANDA KANATLI ENFEKSİYONLARININ KONTROLÜ İÇİN AŞILAMA KULLANIMINA IŞIK TUTULMAKTADIR.

ÖZET

Kanatlı aşılar, bulaşıcı kanatlı hastalıklarının önlenmesi ve kontrol altında tutulması amacıyla yaygın bir şekilde uygulanmaktadır. Kanatlı üretiminde kullanımları ile çiftlik seviyesinde klinik hastalığı önlemek veya minimuma indirmek, böylelikle de üretimi arttırmak amaçlanmaktadır. Aşılar ve aşılama programları, çeşitli yerel faktörlere göre (örn., üretim türü, hastalığın yerel patemi, maliyetler ve potansiyel kayıplar) geniş ölçüde farklılık göstermektedir ve genellikle kanatlı sektörü tarafından yönetilmektedir. Son on yıldır kanatlılarda görülen majör epidemik hastalıklar (kanatlı influenza ve Newcastle hastalığı), hem ticari sektörde, hem de kamu sektöründe büyük maddi kayıplara yol açmıştır. Dolayısıyla, kamusal Veterinerlik Hizmetleri'nin resmi denetimi altında, ulusal veya bölgesel seviyede kanatlı hastalığı eradikasyon programları çerçevesinde de aşılanma uygulanmalıdır. Bu makalede sınır aşan kanatlı hastalıklarının kontrolüne özel vurgu yapılarak, kanatlı enfeksiyonlarının kontrolü için aşılama kullanımına ışık tutulmaktadır.

GİRİŞ

Kanatlı hayvanlar, dünyanın her yerinde hayvansal protein kaynağı olarak beslenmektedir. Ayrıca kanatlılar pek çok coğrafi alana ve koşula adapte olabilirken, satın alınma maliyetleri düşüktür. Hızlı üretim süresine ve yüksek üretkenlik oranına sahiptirler ve geniş alanlar gerektirmemektedirler. Kanatlı üretim sistemleri, kırsal yetiştiricilikten, büyük çapta sanayileşmiş ve dikey bütünleşmiş sistemlere kadar uzanan farklılıklar göstermektedir. Bahçe tavukçuluğu, dünyada en çok köysel alanlara ve şehir çevresindeki alanlara dağılmaktadır ve ağırlıklı olarak hem karada, hem de suda

yaşayanlar olmak üzere evcil kanatlıların yetiştirilmesine dayanmaktadır. Entansif kanatlı üretimi daha çok gelişmiş ülkelerde yaygındır, ancak pek çok gelişen ülke de hayvansal proteine yönelik artan talebi karşılamak üzere birkaç on yıldır bu sistemi benimsemiştir. Küreselleşmenin, evcil ve yabani rezervuarlar yoluyla hastalık ajanlarının bulaşmasının ve söz konusu hastalık ajanlarının olası persistansının sonucu olarak son zamanlarda bazı sınır aşan kanatlı hastalıklarının, daha önceden etkilenmemiş alanlara bulaşma riski artmıştır. Son on yıldır ortaya çıkmış kanatlı influenza (AI) salgınları ve Newcastle hastalığının (ND) geniş yayılımı, söz konusu hastalıkların bir bütün olarak toplum üzerinde ve kanatlı üretme sektörü üzerindeki negatif etkisine örnekler sağlamaktadır. Hayvan hastalıklarının uluslararası, ulusal ve çiftlik seviyesinde yayılmasını etkili bir şekilde önlemek ve kontrol etmek üzere farklı stratejiler uygulanabilmektedir. Kanatlı hastalığı kontrol planları çoğu zaman aşılama kullanımını kapsamaktadır. Aşılar aslında dünya genelinde kanatlı hastalıklarının önlenmesinde ve kontrol edilmesinde önemli bir bileşendir. Kanatlı üretiminde kullanımları, geleneksel olarak klinik hastalığın çiftlik seviyesinde önlenmesini veya minimuma indirilmesini, böylelikle de üretimin artırılmasını hedef almaktadır. Aşılar ve aşılama programları, çeşitli yerel faktörlere (örn., üretim türü, biyogüvenlik seviyesi, hastalığın yerel patemi, maternal bağışıklık durumu, mevcut olan aşılar, maliyetler ve potansiyel kayıplar) bağlı olarak geniş bir yelpazede farklılık göstermektedir. Kanatlı aşılaması genellikle kanatlı sektörü tarafından yönetildiği halde, birkaç majör kanatlı hastalığını (örn., AI ve ND) kontrol etmek



Uygun olmayan aşı uygulaması, aşılama programı başarısızlığının en yaygın sebeplerinden biri kabul edilmektedir.

amacıyla ulusal veya bölgesel seviyede hastalık eradikasyon programı çerçevesinde nadiren uygulanmaktadır.

Bu makalede, sınır aşan kanatlı hastalıklarının kontrolüne özel vurgu yapılarak, belirli herhangi bir ülkede/alanda/kompartmanda kanatlı enfeksiyonlarının kontrolü için aşılama kullanımına ışık tutulmaktadır.

KANATLI HASTALIKLARININ KONTROLÜ

Bu makale, muhtelif yetiştiricilik sistemlerinde kanatlı hastalıklarının kontrol altına almak ve tamamen ortadan kaldırmak için uygulanabilen ayrıntılı kontrol tedbirlerinin tamamını içermemekte olup, yalnızca kanatlı aşılarının kullanımı ile ilgili birkaç temel kavramı özetlemeye ve göstermeye çalışılmaktadır. Bununla birlikte, hiçbir suretle aşılamamanın, belirli herhangi bir ülkede/alanda/kompartmanda bir bulaşıcı hastalık ortaya çıkmasını ve yayılmasını önlemeye yönelik yeterli kontrol politikalarının benim-

senmesine veya iyi yönetim uygulaması ve biyogüvenliğe alternatif olarak görülmemesi gerektiği vurgulanmalıdır. Aşıların, saha koşullarında aşılanmış sürüler için %100 koruma sağlaması gerçekte beklenemez. Hastalık ortaya çıkma riskinin ve ilgili ekonomik etkinin minimuma indirilmesinde, çiftlik seviyesinde hijyen uygulamalarının ve hastalık-önleme yönetim tekniklerinin katı şekilde uygulanması temel önem taşımaktadır. Kanatlı sektörü, çoğunlukla çok uluslu şirketlerin yönetiminde, yaygın yöreler ve pazarlar arasında genetik stok ve kanatlı ürünlerinin alım-satımını kapsamaktadır. Dünya Hayvan Sağlığı Teşkilatının (OIE) düzenli raporlamasında uluslararası kuruluşlar için hastalıklar listelenmiştir. Uluslararası ve ulusal kontrol politikalarının tanımlanması ve uygulanması, hastalığın insan sağlığı ve kanatlı üretimi üzerindeki etkisini minimuma indirmede ve canlı kanatlıların ve ürünlerinin alım-satımlarına yönelik haksız engelleri önlemede ön koşullardır.

KANATLI HASTALIKLARININ KONTROLÜ İÇİN AŞI KULLANIMI

Aşılama genellikle bir kez uygulandıktan sonra aşılama programının stratejisini, tasarımını ve etkinliğini etkileyebilen yerel faktörlere göre uygun hale getirilmeli ve ayarlanmalıdır. Aşağıdakiler dahil olmak üzere birçok farklı faktör dikkate alınmalıdır:

- kanatlı üretim türü (örn., ticari veya kırsal)
- sektör organizasyonu
- farklı kanatlı türlerinin yoğunlukları
- hakim olan hastalık durumu
- aşı bulunabilirliği
- diğer aşıların kullanımı
- diğer hastalıkların prevalansı (yaygınlık)
- mevcut kaynaklar (örn., insan gücü ve ekipman)
- ilgili maliyetler.

Kanatlı aşıları uygulamasında beklenen ilk netice, kanatlıların, patojenlere karşı bağışıklık geliştirerek, hastalıktan korunacak olmalarıdır. Aşılama kullanımı yoluyla elde edilebilecek sonuçlar aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

- hastalığın klinik formuna karşı koruma
- enfeksiyona yatkınlıkta azalma (enfeksiyonun tetiklenmesi için aşılanmış kanatlılarda, aşılanmamış kanatlılara nazaran daha yüksek bir enfeksiyöz doz gereklidir)
- enfeksiyon durumunda infektivitede azalma (örn., tüy dökülmesi).

Sürü bağışıklığı

Hastalığın klinik formuna karşı koruma, bireysel seviyede etkili iken, enfeksiyona yatkınlıkta ve infektivitede azalma, aşılanmış sürüde/alanda tüm kanatlı popülasyonuna fayda sağlamaktadır. 'Sürü bağışıklığı' olarak bilinen, aşılanmış popülasyon üzerindeki pozitif etki, tek bir kanatlı veya sürünün aşılanmış popülasyonuna dahil olması halinde, enfekte olma olasılığının düşük olması olarak da tanımlanabilmektedir. Sürü bağışıklığı, iki seviyede önemlidir:

Sürü seviyesi: aşılanmış sürü içerisindeki tek bir kanatlıın bağışıklanmaması halinde, söz konusu kanatlıın enfekte olma ihtimali bulunmaktadır, ki bu, aynı sürü içerisinde aşılanmış ve bağışıklanmış diğer kanatlıların edindiği koruma seviyesi ile ters orantılıdır;

Ülke/bölge/kompartman seviyesi: aşılama alanındaki aşılanmış sürülerde prevalans (yaygınlık) ne kadar yüksek ise, aynı ülkede/alanda/kompartmanda bulunan aşılanmamış sürülerin enfeksiyona yakalanma ►



ması gerekmektedir. Temel hijyen standartlarına nadiren riayet edilmesinden ötürü bu, kırsal toplumun ve kanatlı çiftliği sahiplerinin, biyogüvenlik, çiftlik hijyeni, önleme ve aşılama tekniklerine ilişkin temel kavramlar hususunda eğitilmeleri anlamına gelmektedir. Köysel kanatlı hayvancılıkta aşılama, uygun hijyen ve lojistik/yönetim pratiklerinden yararlanılarak gerçekleştirilmelidir. Temel aşı kalitesinin garanti edilmesi ve aşıların her bir kanatlı grubuna uygun yolla uygulanması gerekmektedir. Aşı temini kritik olup, ürün karakteristiklerinin korunması ve söz konusu ürünün garanti edilmiş etkinliği yönünden soğuk zincire riayet edilmesi gerekmektedir. Uygun şekilde planlanan ve yönetilen kırsal kanatlı aşılama programları (örn., ND ve Gumboro hastalığına karşı), ölüm oranını önemli ölçüde azaltabilmekte ve kanatlı üretimini arttırabilmektedir.

Muhtelif kanatlı üretim sistemlerinde biyogüvenlik yapısı, organizasyonu ve seviyesi, sistemlerin tamamında belirli bir hastalığın ortaya çıkma ve yayılma riskini, sonuç olarak da söz konusu hastalığın kontrolü için uygulanması gereken tedbirleri doğrudan etkilemektedir.

Yaygın olan hastalık durumu

Farklı aşılama seçeneklerine yönelik uygulamalar, hastalığın yerel patemine, farklı kanatlı üretim sistemi türlerinde uygulanan biyogüvenlik seviyesine ve her bir kanatlı işlemi tipi için olan çalenç seviyesine göre türlü koşullarda ayarlanmalıdır. Bu genel risk değerlendirmesi, aşılamaya tabi olacak alanın/kompartmanın ve ideal aşılama protokolünün doğru şekilde tanımlanmasına olanak tanımalıdır. Aşılama programını, epidemiyolojik durumdaki olası herhangi bir değişikliğe göre uyarlamak ve aşı etkinliğini izlemek için güvenilir tanusal testlere dayanan sürekli bir gözetim programı uygulanmalıdır. Ayrıca, immünosüpresyona neden olabilen enfeksiyöz ajanların (örn., tavuklarda bursal hastalığı, enfeksiyöz anemi ve Marek hastalığı ve hindilerde hemarajik enteritis) prevalansını izlemek ve söz konusu ajanların kontrolü için spesifik aşılama programları uygulamak son derece önemlidir. Örneğin, enfeksiyöz bursal hastalığı virüsünün immünosüpresif etkisi, erken yaşta son derece ilintili olduğundan, söz konusu hastalığın önlenmesinde ve kontrol edilmesinde, yüksek seviyede maternal bağışıklık sağlanması oldukça faydalıdır. ▶

ihtimali o kadar düşüktür. Aşılama alanında 'sürü bağışıklığı' optimize etmek için belirli herhangi bir enfeksiyona yatkınlığı en yüksek seviyede olan kanatlı türlerini hedef almak azami önem taşımaktadır (örn., düşük patojenik AI virüslerine ilişkin olarak hindiler). En yatkın kanatlı türlerinin korunması, hem hastalığın ortaya çıkma riskini, hem de çevredeki enfeksiyöz baskıyı azaltmaya yardımcı olarak, enfeksiyonun, aşılama alanında bulunan aşılanmamış kanatlı çiftliklerine çok geniş şekilde yayılma riskini azaltmaktadır.

AŞILAMA PROGRAMININ SONUCUNU ETKİLEYEBİLEN FAKTÖRLER

Aşılama programı organizasyonunun geliştirilmesi ve beklenen sonuçların elde edilmesinde dikkate alınacak en önemli hususlar aşağıda kısaca açıklanacaktır.

Kanatlı sektörü karakteristikleri

Kanatlı aşılarının pratikte tatbiki, söz konusu kanatlı üretim sisteminin karakteristiklerinden yüksek derecede etkilenmektedir. Genel anlamda, endüstriyel yetiştirilmiş kanatlı ve kırsal kanatlı olmak üzere iki ana kanatlı üretim türü mevcuttur: Bir enfeksiyöz kanatlı hastalığının yayılması ve aşılama dahil olmak üzere söz konusu hastalığın kontrolüne yönelik uygulanacak tedbirler, yerel kanatlı sektörünün yapısı ve organizasyonu ile açık biçimde ilişkilidir. Bilhassa sistemin, belirli karasal alanlarda

bulunan üretim birimlerinde yoğunlaşması ile beraber dikey bütünleşme yoluyla gelişmiş olmasından ötürü, kanatlı endüstrisi çoğunlukla ciddi anlamda kontrolsüz bir şekilde büyümüştür (örn., kümes sahibi, çiftçi iken, günlük civcivler ve yem, özel şirketler tarafından tedarik edilmektedir). Söz konusu alanlarda, kanatlı çiftliklerinin, kuluçkahanelerin, mezbahalann, yem değirmenlerinin, saman/kuru ot işleme tesislerinin ve diğer tesislerin yüksek yoğunluğu, organizasyonel açıdan elverişli olmasına rağmen, majör salgınlara yönelik riskin artması yönünden bir dizi dezavantaja yol açmaktadır. Ticari kanatlı sektörünün bu karakteristikleri, hastalık önleme ve kontrol tedbirlerinin yanı sıra aşılama kullanımını üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Aşı seçimi ve uygun uygulama protokolleri ile beraber doğru antijen kombinasyonları ve canlı aşılar için bilhassa ideal antijen virülansı, risk yönetiminde ve maliyetlerin optimize edilmesinde ana unsurlar haline gelmiştir. Belirli herhangi bir kanatlı kompartmanda veya tesisinde biyogüvenlik seviyesini maksimuma çıkartmak için endüstriyel yetiştirilmiş kanatlılara uygulanan önleme tedbirlerinin önemli bir kısmını, kanatlı aşıları ve aşılama metotları oluşturur hale gelmiştir.

Köysel kanatlı hayvancılık, bilhassa gelişen ülkelerde kırsal ekonominin önemli bir unsurudur. Kırsal kanatlı hayvancılıkta enfeksiyonların kontrolü için majör kanatlı hastalıklarına ve söz konusu hastalıkların yol açtığı kayıplara yönelik farkındalığın artırıl-

TABLO 1 KANATLILARA YÖNELİK CANLI VE İNAKTİF AŞILARIN GENEL KARAKTERİSTİKLERİ

Canlı aşilar	İnaktif aşilar
Az miktarda antijen. Aşılama etkisi, kanatlıda multiplikasyona (çoğalma) bağlıdır.	Fazla miktarda antijen. Uygulama sonrasında multiplikasyon (çoğalm) yoktur.
Kimyasallar ve ısı ile kolaylıkla ölür	Muhafaza edilmesi kolaydır
Nispeten ucuzdur, uygulanması kolaydır ve toplu şekilde uygulanabilmektedir: içme suyu, sprey.	Neredeyse her zaman ayrı ayrı uygulanmasından ötürü üretimi ve uygulanması pahalıdır:
Adjuvan canlı aşılarda yaygın değildir	Adjuvan inaktif aşilar çoğu kez gereklidir
Kanatlılarda var olan mevcut antikora duyarlıdır (örn., maternal bağışıklık)	Mevcut antikor karşısında bağışıklık tepkisini daha iyi ortaya çıkarabilir
Bağışıklığı olan kanatlılarda tekrar/rapel aşılama etkili değildir	Bağışıklığı olan kanatlılarda ekstra bağışıklık tepkisi sıkça görülür
Uyarılmış lokal bağışıklık (örn., trake veya gut)	Tekrar/rapel (booster) olarak kullanıldığında lokal bağışıklığı uyarabilir, ancak ikincil tepki zayıftır veya yoktur
Aşı kontaminasyon tehlikesi (örn., EDS)	Aşı kontaminasyon tehlikesi yoktur
Doku reaksiyonları (genellikle 'aşı reaksiyonu' olarak anılır) olasıdır ve çeşitli dokularda sıklıkla göze çarpar	Mikrop replikasyonu yoktur, bu nedenle adjuvana bağlı olanlar dışında doku reaksiyonu gerçekleşmez
Aynı anda verilen birden fazla mikrobu karşılıklı etkileşimlerinden ötürü nispeten kısıtlı bağışıklık (örn., IB, ND ve LT)	Kombinasyonlarda etkileşim olmaması muhtemeldir
Bağışıklığın hızla başlaması	Genellikle bağışıklığın daha yavaş başlaması

aşılama yararlanması ile beraber etkili biyogüvenlik tedbirlerinin uygulanması, maruziyet riski mevcut olduğunda kanatlı üretimini maksimuma çıkartabilmektedir. Önleyici aşılama genellikle sektör üzerinde belirgin bir etkiye sahip olan kanatlı hastalıklarının önlenmesi için gerçekleştirilmektedir. Örneğin, Newcastle hastalığının (ND) kontrolü ile ilgili olarak bazı ülkeler, salgın olmadan dahi, hissedilen hastalık tehdidinden ötürü tüm kanatlıların aşılmasını talep etmektedir. Dünya genelinde ND aşılmasının yaygın olarak kullanılması, aslında hastalığın gerçek coğrafi dağılımına yönelik değerlendirme yapılmasını neredeyse imkansız kılmaktadır. Genel anlamda, enfeksiyon riski var olduğu sürece profilaktik aşılama uygulanması gerekmektedir. Profilaktik aşılama, sınırlı bir süre zarfında hedeflenen şekilde de kullanılabilir. Her halükarda, önleyici aşılama üstlenilmeden önce net biçimde tanımlanmış bir çıkış stratejisinin formüle edilmesi gerekmektedir.

Maliyet/fayda analizi

Bir aşılama programı uygulamadan önce aşı, aşı temini (örn., işgücü, ekipman), izleme, laboratuvar testleri ve ilgili diğer tüm faaliyetlere ilişkin maliyetler dikkate alınarak genel bir maliyet/fayda analizi gerçekleştirilmelidir. Bildirilmesi zorunlu bir kanatlı hastalığının (örn., AI) kontrolüne yönelik aşılama kampanyaları, ticari sonuçların ve hem aşılama alanı içerisinde uygulanan biyogüvenlik tedbirlerinin, hem de hareket kısıtlılığının etkilerinin önceden dikkate değerlendirilmesini gerektirmektedir. Belirli kanatlı enfeksiyonları (zoonotik hastalıklar) ile mücadelede aşılama yararlanma kararı alınırken, söz konusu hastalıkların insan sağlığı üzerindeki olası sonuçları da dikkate alınmalıdır.

Farklı aşı türlerinin mevcudiyeti

Kanatlı üretiminde kullanılan aşilar klasik biçimde canlı veya inaktif olarak tanımlanmaktadır. Tablo 1'de, canlı ve ölü kanatlı aşılalarının genel karakteristikleri verilmektedir. Farklı aşı türlerinin mevcudiyeti, etkili aşılama programlarının uygulanmasında başlıca kısıtlamalardan biri olabilmektedir. Farklı kanatlı üretimi türleri (veya kuş türleri) ya da muhtelif risk seviyeleri, yüksek ve uzun süreli immünolojik tepki elde edilebilmesi için birden fazla türde aşı uygulanmasını

Aşılama stratejisi

Genel anlamda, rutin, acil ve önleyici aşılama olmak üzere üç aşılama stratejisi mevcuttur. Rutin aşılama, enfeksiyöz hastalığın endemik olduğu karasal alanlarda tercih edilebilmektedir. Uygun şekilde yararlanıldığında rutin aşılama, ölüm oranının azaltılmasında ve üretim kayıplarında etkili olmaktadır. Uzun vadede, hastalığın eradikasyonunun uygulanabilir bir seçenek olması halinde, enfeksiyon prevalansını, eradikasyon tedbirlerinin uygulanabildiği bir seviyeye düşürebilmektedir. Hastalığın yeniden ortaya çıkma potansiyeli ile mücadele için etkili önleyici tedbirlerin sürdürülmesi şartıyla, rutin aşılama sürekli yararlanması gereksiz duruma gelebilmektedir.

Daha önceden etkilenmemiş bir ülkede/alanda/kompartmanda yeni bir enfeksiyöz hastalık ortaya çıktığında ve epidemiyolojik durum, enfeksiyonun büyük çapta ve hızla yayılabileceği sinyali verdiğinde acil aşılama bir seçenektir.

Aşılama programının etkinliği, yeterli kaynakların mevcut olmasına ve etkili aşılamanın hızla uygulanmasına bağlıdır. Hastalığın endemik hale gelmesi durumunda, aşılamanın rutin bazda uygulanması seçeneği dikkate alınabilmektedir. Bu seçenek, enfeksiyon epidemiyolojisinin, hastalığın aşılama maliyetlerine kıyasla kanatlı üretimi üzerindeki ekonomik etkisinin ve hastalığı kontrol altına almak için uygulanabilen diğer önleyici tedbirlerin ve kontrol tedbirlerinin etkinliğinin ve maliyetinin dikkate değerlendirilmesine dayanmalıdır.

Önleyici aşılama, bulaşıcı bir kanatlı hastalığının ortaya çıkmasına ve daha sonra yayılmasına dair yüksek bir risk tanımlanmış durumlarda uygulanabilen tedbirdir. Bu stratejiden yararlanılmasının bilimsel dayanağı, hedef popülasyonda, bir saha virüsünün ortaya çıkmasına dair ani risk veya kanıt bulunması durumunda yükseltilebilen bir koruyucu bağışıklık seviyesi oluşturulmasıdır. Herhangi bir hastalık salgını olmadan

gerektirmektedir. Newcastle hastalığının (ND) kontrolü ile ilgili olarak, ► ND aşılari ile indüklenen bağışıklık tepkisi, patojeniteleri çoğaldıkça artmaktadır. Farklı patojenite ve immünojenisiteye sahip aşılardan yararlanan aşılamaları, sirkülasyon halindeki virüsün virülans derecesi ile ilişkili olarak uygulanmalıdır. Ciddi advers reaksiyonlar olmaksızın ideal bir koruma seviyesi elde edebilmek için aşılamaları, gittikçe daha virülant olan canlı aşılardan veya canlı aşıların ardından inaktif aşıların sıralı şekilde kullanılmasını kapsmalıdır. Genellikle canlı aşı uygulan-

masının ardından inaktif aşılar, yüksek ve üniform koruma seviyeleri indüklemektedir. Damızlık veya yumurtacı sürülerin, tüm yumurtlama dönemi boyunca koruma için yüksek ve uzun süreli bağışıklık gerektirmeleri sebebiyle, söz konusu sürülere yönelik aşılamaları uygulanırken bu tür bir program dikkate alınmalıdır.

Aşıların uygulanması

Kullanılacak aşı türü belirlendikten sonra uygulama yolu, metodu ve sıklığının yanı sıra, söz konusu bileşenleri aşılamaları programında bir araya getirmeye ilişkin uygun yolun tanımlanması gerekmektedir.

Aşı temin sistemleri, aşılamaların sonucunu önemli ölçüde etkilemektedir. Uygun olmayan aşı uygulamaları, aşılamaları başarısızlığının en yaygın sebeplerinden biri kabul edilmektedir. Farklı kanatlı işlemleri türlerinin (kuluçkahane veya çiftlikte) gerektirdiği şekilde muhtelif uygulama metotları uygulanabilmektedir. Metot seçimi, üretim türü, kanatlı türleri, sürü büyüklüğü, üretim döngüsünün uzunluğu, genel sağlık durumu, maternal bağışıklık, uygulanacak aşılar ve maliyetler gibi diğer faktörlere de bağlı olacaktır. Kanatlı sektörde en yaygın şekilde kullanılan aşılamaları teknikleri

TABLO II: KANATLI SEKTÖRÜNDE YAYGIN BİÇİMDE KULLANILAN AŞI TEMİN SİSTEMLERİ BAŞLICA AVANTAJLAR VE DEZAVANTAJLAR

İşlem türü	Aşılamaları yolu	Hastalık	Aşı tipi	Avantajlar	Dezavantajlar
Kuluçkahane	Yumurta içi	Marek hastalığı, infeksiyöz bursal hastalığı	Canlı ve canlı hücre aracılı aşılar	Erken koruma; hem doğuştan, hem de adaptif bağışıklık tepkisi uyarılır, saatte 20,000-30,000 yumurta	Pahalı ekipman; eğitim gereklidir; yumurtada açılmış delik yoluyla fungal veya bakteriyel kontaminasyondan ötürü zayıf, kısa ömür
	Sprey	IB, ND, koksidiyoz	Canlı aşılar	Minimize edilmiş muamele; iyi mukozal bağışıklık, ucuz	Olası solunum yolu reaksiyonu (oldukça küçük partiküller); partikül boyutu, bağıl nem, ısı ve hijyene bağlıdır
	Deri altından / kas içi	Marek hastalığı	Canlı hücre aracılı aşılar	Solunum yolu reaksiyonu yoktur, üniform bağışıklık, saatte 1,600-2,000 civiv	Düzenli ekipman sanitizasyonu gereklidir; lokal doku hasarı olasıdır; kanatlılar streslidir
Çiftlikte	İçme suyu	İnfeziyöz bursal hastalığı, IB, ND	Canlı aşılar (en yaygın yol)	İşgücünden tasarruf sağlar, içme suyu içerisine kolay uygulama	Uygun olmayan/eşit olmayan dağıtım; su kalitesinde tutarsızlık ve değişkenlik; safsızlık veya kalıntılarla inaktivasyon; susuzluk sebebiyle kanatlılar streslidir
	Sprey	İnfeziyöz bursal hastalığı, IB, infeksiyöz LT, ND	Canlı aşılar	İyi mukozal bağışıklık, toplu uygulama, minimize edilmiş stres, ucuz	Aşı dozajında olası tutarsızlıklar; olası solunum yolu reaksiyonu (partikül büyüklüğü ile ilgili olarak); bağışıklığı uyaran dokuları hedef alma gereksinimi
	Göz / burun damlası	İnfeziyöz LT, ND, infeksiyöz bursal hastalığı	Canlı aşılar	Canlı aşılar için etkili ve doğru aşılamaları türü; üniform hümmoral ve lokal bağışıklık	Yoğun iş gücü (ayrı ayrı muamele); aşı kapsamını doğrulama gereksinimi
	Kanat zarı	Kanatlı çiçeği, kanatlı ensefalomyeliti, kanatlı kolerası	Canlı aşılar	%95-%100 koruma sağlayabilir	Yoğun iş gücü (ayrı ayrı muamele); 'aşı alımını' doğrulama gereksinimi; enjeksiyon bölgesinde olası kontaminasyon
	Deri altı / kas içi	Kanatlı influenza, Marek hastalığı, ND, salmonelloz	İnaktif aşılar (en yaygın yol)	İnaktif aşıların kullanılması (virüs yayılmaz, rezidüel virülans riski yoktur, stabildir), üniform bağışıklık seviyeleri, düşük advers reaksiyon seviyesi	Yoğun iş gücü (ayrı ayrı muamele); lokal doku hasarı olasıdır; inaktif aşıların kullanılması (yüksek maliyetler); düzenli ekipman sanitizasyonu gerektirir