

ÖZET

DRON ARACILIĞIYLA İNEK KIZGINLIK TESPİT YÖNTEMİ

Buluş, sığır yetiştiricisine zaman kazandıran ve iş kolaylığı ve işçilikten
5 tasarruf sağlayarak insan bağlı hataları en aza indirecek DRON'larla ineklerde
kızgınlık tespitini sağlayacak bir sistem ile ilgilidir.

10

15

20

25

30

İSTEMLER

1. Dron aracılığıyla inek kızgınlık tespit yöntemi olup, özelliği;
 - Dron içerisinde bulunan yazılıma; kızgınlık verilerine ait örnek görüntülerin yüklenmesi,
 - Dronun ahır içinde uçuş yapması esnasında aldığı görüntülerde, yukarıda sayılan kızgınlık davranış özelliklerinden birisinin tespiti halinde, farklı açılardan video kaydı yapması ve ineklere ait farklı fotoğraf kayıtları gerçekleştirilmesi,
 - Fotoğraflanan inek üzerinde bulunan kulak küpesinin RFID okuyucu aracılığıyla okunarak, kaydedilen fotoğraf veya videonun bu numara ile eşleştirilmesi
 - Alınan fotoğrafların analog resim formatından, dijital resim formatına dönüştürülmesi,
 - Elde edilen fotoğraflar üzerinde, kızgınlık davranış özellikleri bakımından daha önceden veri deposuna kodlanmış referans bilgiler ile karşılaştırılma yapılması,
 - Kızgınlık belirtileri puanlanarak ağırlık puana göre toplam puan hesaplanıp uyarı listesi hazırlanması
 - Karşılaştırmada en çok benzerlik gösteren referans bilgiler dikkate alınarak hayvanın kızgınlığı konusunda kullanıcıya, ineğe ait kulak küpesi numarası ve tespit edilen kızgınlık belirtilerinin sesli, yazılı veya görüntülü olarak bildirim yapılması aşamalarıyla karakterizedir.

TARİFNAME

DRON ARACILIĞIYLA İNEK KIZGINLIK TESPİT YÖNTEMİ

TEKNİK ALAN

5 Buluş, sığır yetiştiricisine zaman kazandıran ve iş kolaylığı ve işçilikten tasarruf sağlayarak insan bağlı hataları en aza indirecek DRON'larla (insansız hava araçlarıyla) ineklerde kızgınlık tespitini sağlayacak bir sistem ile ilgilidir.

Bahsedilen buluş, ineklerin buzağılama aralığını kısaltacak ve ekonomik avantaj sağlayacak ve kolay kullanım özelliği olan yazılım sayesinde sorunsuz bir şekilde iş kolaylığı sağlayacaktır. Drona yüklenecek yazılımın algoritması sayesinde; takip altına alacağı ineklerin kızgınlık ile ilgili davranışlara ve fiziksel özelliklerini gösterecek fotoğrafları çekerek görüntü işleme teknikleri ile eşleştirme esasına dayalı olarak ineklerde kızgınlık tespiti otomasyonu geliştirilmiştir.

15

ÖNCEKİ TEKNİK

Bilgisayar teknolojisindeki gelişmelere paralel olarak, (GİS) Görüntü İşleme Sistemlerinin hayvancılık alanında kullanımı, daha çok üretim dönemi, depolama ve tüketim öncesi sağlık ve kalite denetimleri, büyüme ve gelişmenin incelenmesi, morfolojik özelliklerin belirlenmesi, hayvansal ürünlerin renk özelliklerine göre değerlendirme, derecelendirme veya standardize etme konularında yoğunlaşmıştır (Van Asseldonk ve ark. 1998). Boyutların ve şeklin incelenmesi yoluyla vücut gelişimi ve büyümenin saptanmasında da GİS kullanımı mümkündür. Böyle bir sistemin kullanılması halinde hayvanların gelişim durumlarına göre gruplandırılması, gruplandırılan hayvanlara ayrı bakım ve besleme uygulamalarının yapılması işletme ekonomisi açısından gerekli olduğu gibi, büyüme olayının incelendiği bilimsel çalışmalar için de önem taşımaktadır. Örneğin, Önal ve ark. (2009) tarafından yapılan araştırma kapsamında, hayvanlardan Cidago Yüksekliği (CY), Sırt Yüksekliği (SY), Sağrı Yüksekliği (SGRY), Arka Sağrı Yüksekliği (ASGRY), Göğüs Derinliği (GD), Vücut Uzunluğu (VU) ve Gövde Uzunluğu (GU) gibi vücut özelliklerine ait ölçümler GİS ile elde edilmiştir. Viazzi ve ark. (2014) tarafından yapılan bir diğer çalışmada büyükbaş

hayvanlarda sıkça görülen topallık (Lameness) probleminin otomatik olarak tespit edilmesi sağlanmıştır.

5 Halen tarım sektöründe kullanılan hassas tarım teknolojileri hayvancılığın bazı alanlarında da kullanılmaktadır. Özellikle hayvan davranışları konularında görüntü işleme donanımları üzerine yoğun bir şekilde çalışılmaktadır. Uzaktan algılama teknolojileri ve görüntüleri yorumlamanın kullanımındaki artış daha hızlı ve daha ucuz sonuç elde edilmesi nedeniyle (Floyd, 1996).

10 Video kameralar, Xray cihazları, elektron mikroskoplar, radar ve ultrason gibi farklı fiziksel cihazları kullanarak görüntüler elde edilmektedir. Bu görüntüler önceden eğlence, sağlık, iş, sanayi, askeri, sivil, güvenlik ve bilimsel amaçlar için kullanılmış olup, günümüzde ise yeni kullanım alanı tarımdır. Her durumda amaç, bir gözlemci (insan ya da makine) için görüntülenen yer hakkında yararlı bilgileri elde etmektir. Örneğin Mollo Neto ve ark. (2004) kalite kontrol sistem kurallarına bağlı olarak görüntü işleme sistemi kullanmış ve ıslak mavi (wet blue) deriyi 15 sınıflandıran bir otomatik muayene sistemini geliştirmiştir. Video analizinin, evcil hayvanların hareketlerinin değerlendirilmesi ve hayvanların bulundukları çevre ile davranışları arasındaki ilişkinin araştırılması için potansiyel bir araç olduğu yapılan çalışmalarla ortaya konulmuş durumdadır (Dao ve ark.2015; Souza ve ark., 2004; Bercovich ve ark. 2015). Ayrıca video analizi çevrenin, hayvanların 20 fizyolojik tepkilerine etkisinin daha doğru bir şekilde araştırılması ve hayvan vücut yüzey sıcaklıkları veya hayvanların bulundukları ortamların sıcaklıklarının genel olarak izlenmesi (termografi) amacıyla da kullanılmaktadır. Örneğin, Güneydoğu Brezilya'da serbest duraklı ahırlarda yapılan bir denemede, gözlenmek istenen ineklerin davranışlarına ait veriler bu yöntemle elde edilmiştir (Souza ve ark. 25 2004). Matlab® (6.1.) yazılımı Souza ve ark. (2004) ve Shao ve ark. (1998) tarafından önerilen görüntü segmentasyonu yardımıyla hayvanları tanımlamak amacıyla bir algoritma geliştirmek için kullanılmıştır.

30 Drone'lar ya da uzun ismiyle insansız hava araçları (İHA) 20'inci yüzyılın birçok teknolojisi gibi önce savunma sanayi için geliştirilmiştir. Önceleri gözlem amacıyla tasarlanan bu araçlar, askeri saldırılarda kullanılmaya başlanması daha geniş kitleler tarafından tanınmasını sağlamıştır. Günümüz İHA teknolojisi çok farklı sektörlerde yer edinmiş bir başrol oyuncusudur. Savaş ve savunma sanayisi

- başta olmak üzere, film endüstrisinde, günümüzde Amazon ile yeni yeni gündeme gelen taşımacılık sektöründe (paket teslimatı) dahi bulunmaktadır. Kendi kendine karar verme yetkisine sahip, aldığı kararları uygulayabilen sistemler (otonom) kullanımı tarımsal üretimde de önemli bir araç olarak düşünülmektedir. Bu şekilde teknolojiyi takip etmek isteyen çiftçiler dronlar üzerindeki kızıl ötesi ışınlar ile ürünlerinin olgunlaşması konusunda da fikir sahibi olabilmektedirler. Ayrıca türleri tükenme tehlikesi ile karşı karşıya olan hayvan türlerinin dronlar ile müdahale olmaksızın doğal ortamlarında gözetilmesi ve takibi de bu sektörün sağladığı kolaylıklar arasında yer almaktadır.
- Profesyonel dronlar, her yöne dönebilen DSLR kameralar bile taşıyabilmektedirler. Ancak en yaygın aksesuar, basit bir sabit GoPro tarzı video kameranın ön yüze yerleştirilmesi mantığına dayanmaktadır. GPS eklentileri de giderek yaygınlaşmakta ve dronlar için de bu aksesuarlar kullanılabilir hale gelmektedir.
- Sığır yetiştiriciliğinde en önemli verim olan döl verimi, kızgınlığın doğru tespitine dayanmaktadır. Fonksiyonel durumdaki erkek ve dişi üreme hücrelerinin, kızgınlık gösteren dişinin üreme organı içinde birbirlerini bulmaları için yapılan işlem, "tohumlama" olarak isimlendirilir. Tohumlama, doğal aşım ile veya yapay olarak yapılabilir. İnek, gebe kalmadığı sürece, ortalama 21 günlük aralıklarla kızgınlık gösterir. Kızgınlık döngüsünde, aynı bir hayvanda bile değişiklik olabilir. Ancak yine de, iki kızgınlık arasında geçen sürenin, 21 günün üzerine çıktığı veya 18 günün altına düştüğü, pek nadirdir. Tohumlanan inekler, son kızgınlık periyodunu izleyen 3 hafta süresince, günde en az iki defa, yakından izlenmelidir.
- İnek normal olarak, gebelik süresi içinde kızgınlık göstermez. Ancak, çok az olmakla birlikte, bu kurala uymayanlar da vardır. Böyle inekler çoğunlukla kızgınlık sonunda yavru atarlar. Buna rağmen, gebelikleri sırasında kızgınlıklarını muntazam aralıklarla sürdüren, gebelik periyodu sonunda da normal buzağı doğuran ineklere de rastlanmaktadır. Kızgınlık gösteren gebe inek yapay olarak tohumlandığı takdirde, yavru atar veya fetus mumyalaşır. Çünkü yapay tohumlama sırasında serviks bölgesi zarar görmekte ve serviks tıkaçı bozulmaktadır.

Buzağılamadan sonraki ilk kızgınlık, yaklaşık olarak, buzağılamadan 6-10 hafta sonra görülür. Fakat bu süre, 4 haftaya kadar da kısalabilir. Buzağılamadan, ilk kızgınlığa kadar geçen süre, çok önemlidir. Bu sürenin uzunluğu üzerine etkin olan birçok faktör vardır. Bu faktörlerin etkileri daha çok, kızgınlığın geciktirilmesi yönündedir. Her şeyden önce inek yeniden tohumlanmadan, ineğin önce üreme organlarının normal duruma dönmesini beklemek gerekir. "İnvölüsyon süresi" olarak isimlendirilen bu süre, birçok faktöre ve bunlar içinde en önemli olarak ineğin doğum şekline (tek, ikiz, zor doğum), buzağılama mevsimine, buzağılama sayısına ve ırkına bağlı olarak değişmektedir. Şekerden ve ark. (1996c), Jersey'ler üzerinde yaptıkları çalışmada uterus involüsyonunun buzağılamadan sonra 14 gün içinde büyük ölçüde tamamlandığını, 28 günde ise tam olarak sonuçlandığını, ancak buzağı doğum ağırlığı ve buzağılama mevsiminin uterus involüsyon süresi üzerinde önemli düzeyde varyasyon yarattığını bildirmektedirler. Süt sığırlarında gebelik süresi, 270-280 gündür. İdeal buzağılama aralığı olan 365 güne ulaşılabilmesi için, inek, buzağıladıktan 75-80 gün sonra gebe kalmalıdır.

Etkin bir döl veriminde ise dişinin fonksiyonu, erkeğinkine oranla çok daha komplekstir. Çünkü, dişinin üremedeki rolü, döllenme olayından sonra da sürer. Dişinin üremedeki fonksiyonları; Canlı yumurta (Dişi cinsiyet hücresi) üretmek, yumurtayı, döllenmenin gerçekleşeceği kısma ulaştırmak, döllenme, embriyo gelişimi, implantasyon ve fetüs gelişimi için, uygun çevre şartları hazırlamak, buzağının, gebelik periyodunun sonuna canlı ve sağlıklı olarak ulaşmasını sağlamak, tüm işlemlere yeniden başlayabilmek için, doğum sırasında yıpranan üreme organlarını, doğum sonrasında normal hâle getirmek olarak sıralanabilir.

Yumurtalıklardaki foliküller içinde gelişen yumurta, foliküllerden serbest bırakılır. Serbest kalan yumurta, yumurta kanalının infundibulum'u tarafından alınır. Bu sırada inek çiftleştirilecek olursa, yumurta, yumurta kanalı içinde döllenebilir. Döllenme olayından 4-6 gün sonra zigot, uterus boynuzuna taşınır. Yine döllenmeden, 30-33 gün sonra uterus içine implante edilir. Embriyo, tüm gelişim döneminde burada kalır. Nihayet gebelik süresi bitiminde buzağı, serviks, vagina ve vulva yoluyla vücut dışına çıkar.

Dişi sığırdı üreme, yani yumurta üretimi ve ovulasyon işlemi, 6-10 aylık yaşlarda başlar. Bu dönem, "ergenlik çağı" olarak isimlendirilir. Dişi, ergenlik çağına eriştikten sonra ortalama 21 günlük aralıklarla çiftleşme isteği gösterir. Çiftleşme isteğinin dıştan gözlenebilen belirtilerine "kızgınlık belirtileri" denir. Her 5 kızgınlık periyodu, ortalama 18 saattir. Kızgın olan hayvanın, davranım özellikleri büyük ölçüde değişir; Sürüdeki diğer hayvanların, üzerine atlamasına izin verir, kendisi de, başka hayvanların üzerine atlar, yakından incelendiğinde, vulvanın şişip indiği ve vulvadan, hafif bir akıntının gelmekte olduğu görülür, sık olmamakla birlikte, kızgınlık bitiminden bir-iki gün sonrasına kadar, yine vulvadan, hafif bir 10 kan sızıntısı da olabilir.

Kızgınlığın bitiminden bir süre sonra, bir folikülün parçalanarak olgunlaşmış bir yumurtanın serbest kalması suretiyle gebelik için gerekli şartlar hazırlanmış olur. Kızgınlığın bitimi ile ovulasyonun olması arasındaki süre, 5-16 saat arasında değişir. Döllenme ise, sadece birkaç dakika içinde gerçekleşir. Bu 15 nedenle, tohumlamanın, kızgınlık periyodunun bitimine doğru, hatta yapay tohumlama uygulanıyorsa, kızgınlık bitiminden birkaç saat sonra yapılması uygun olur. Uygulama, böyle yapıldığı takdirde, yumurta, yumurta kanalına bırakıldığı zaman, orada, fonksiyonel sperm varlığı garanti edilmiş olur.

Yukarıda söz edildiği gibi ovulasyonun, kızgınlığın bitiminden ortalama 14- 20 16 saat sonra veya daha geç olduğu bilinmektedir. Bu nedenle, kızgınlık fark edildikten sonra, yapay tohumlamanın, günün sonuna kadar geciktirilmesi, döl tutma ihtimâlini yükseltir. Ancak bu uygulamanın embriyonik ölümlere de neden olabileceği bilinmelidir. Bunun nedeni, spermadan çok, yumurtanın yaşlanmasıdır. Çünkü, diğer evcil hayvan türlerinde olduğu gibi, sığırlarda da, 25 sperm hücrelerinin, yumurta döllenme kabiliyeti kazanmadan önce, birkaç saat süreyle uterus salgısına maruz kalması gerekmektedir. "Yetenek kazanma (olgunlaşma) (capacitation)" olarak isimlendirilen bu olay, tohumlamanın, gereğinden önce veya sonra yapılması hâlinde ortaya çıkan, düşük gebe kalma oranını açıklayabilir.

30 Kızgınlık tespiti, belki de tohumlamanın getirdiği en büyük zorluktur. Çünkü tohumlamada, ineğin kızgın olup olmadığını, boğa yerine, insan belirlemektedir.

İnekler, çok çeşitli kızgınlık belirtileri gösterirler; Bağıırır, koşar, diğer ineklerin üzerine atlarlar. Ayrıca iştahları azalır, verimleri düşer. Ancak, sözü edilen değışiklikleri, herkes kolayca anlayamaz. Bunun için, kızgın ineğin ne tür davranımlarda bulunacağı, iyice bilinmelidir.

5 **- Sürüdeki ineklerin kızgınlık siklusunu bilmek:**

İki kızgınlık arasındaki süre, % 90 ihtimalle 18-24 gün arasında değışir. Daha uzun aralıklarla kızgınlık gösteren inekler kaydedilmeli ve bunlar daha yakından izlenmelidir.

- İneklerin kızgınlığı, sık sık kontrol edilmelidir:

- 10 Kızgınlık süresi ortalama 18 saat olup, 4 saatten 14 saate kadar değışebilmektedir. Bu nedenle inekleri yemlemede, sağımda ve diğer bütün zamanlarda sık sık izleyerek, kızgın olup olmadıklarını anlamaya çalışmak gerekir. Muhtelif çalışmalar, kızgın ineklerde birbiri üzerine atlama olayının % 70 inin saat 06:00 ile 18:00 arasında olduğunu göstermiştir (Etgen ve Reaves, 1978).
- 15 Ancak sıcak havalarda, aktivite, gece de oldukça fazladır. Bu nedenle kızgınlık kontrolünün, akşamüzeri geç ve sabahleyin erken vakitte yapılması uygun olur.

- 3. Optimum gebelik oranı elde etmek için en uygun çiftleşme zamanının belirlenmesi:

- 20 Yumurta ovule edildikten sonra, 2-4 saat gibi çok kısa bir süre için fertil durumda kalabilmektedir. Ovulasyon zamanı ise, daha önce de belirtildiği gibi, kızgınlığın bitiminden 5-6 saat sonradır. Sperma, dişi üreme organında en fazla 28 saat fertil durumda kalabilir. Bu nedenle, optimum döllenme oranının sağlanabileceği çiftleşme zamanı, oldukça sınırlıdır. Çiftleşmenin, kızgınlık periyodunun tam ortasında yaptırılması hâlinde, en yüksek gebelik oranı elde
- 25 edilmektedir. Çiftleşmenin, kızgınlığın ortasından daha erken veya geç olması, gebelik oranını düşürmektedir. Tüm bu bilgilerin ışığı altında, en uygun zamanda tohumlamayı yapabilmek için, uygulamada şu yol izlenir; Kızgınlık sabah fark edilirse, tohumlama öğleden sonra veya akşam, öğleden sonra veya akşam tespit edilirse ertesi gün sabah yapılmalıdır. Ancak bu öneriler, ortalama kızgınlık
- 30 periyodunun 18 saat, ortalama ovulasyon zamanının kızgınlığın bitiminden 10-11 saat sonra, kızgınlığın tespit edildiği zamanın, kızgınlık periyodunun başına çok yakın olduğu varsayılarak yapılmaktadır. 12 saatlik aralıklarla kızgınlık kontrolü

yapan yetiştiricinin, ineğini belki de, kızgınlığı tespit eder etmez tohumlatması bile gerekebilir. Sun'i tohumlama uygulanması hâlinde, çiftleştirme periyodu, kızgınlığın bitiminden 6 saat sonrasına kadar uzatılabilmektedir. Ancak tohumlamanın daha da geciktirilmesi, fertilitiyi hızla düşürmektedir

5 **Kızgınlık dönemleri**

İneklerde östrus mevsime bağlı olmadığı için, bütün yıl östrus gösterebilirler. Östrus döngüsü ortalama 21 gün olup, 14–25 gün arasında değişmektedir. Diğer evcil hayvanlarda olduğu gibi inekte de östrus siklusu dört dönemden oluşmaktadır: Proestrus, Oestrus, Metoestrus ve Dioestrus

10

Pröstrus: Kızgınlığın bu evresi foliküllerin geliştiği ve östrojenin salındığı 2–4 gün süren ve 17.20 günleri arasını kapsayan bir süreçtir. Bu dönemde,

- Bir önceki siklusa ait corpus luteumun regresyonu ve sirkülasyondaki progesteron konsantrasyonunda düşüş.
- Dominant folikül belli olur ve östradiol üretmeye başlar.

15

Geç proöstrusta, östrojenin reproduktif kanaldaki etkileri ve davranış değişiklikleri gözlenebilir.

20

Östrus: Östrus süresi diğer evcil hayvanlara göre kısadır. Ortalama 18 saat olabilen bu sürede proöstrus döneminde başlayan değişimler daha da artmıştır:

- Uterus damarları kanla dolar, serviks gevşer ve açılır,
- Çiftleşmeye yardımcı olmak için vajina kayganlaşır,
- Oksitosin etkisi ile uterus kuyruktan başa doğru kasılmalar oluşur,

25

Östrus iç ve dış östrus belirtileri şeklinde ortaya çıkar. Başlıca dış östrus belirtileri

30

Yeni siklusun 0. günü olarak kabul edilir. Dominant folikül maksimum büyüklüğüne ulaşır, olgunlaşır ve ovule olur. Ovulasyon östrusun başlangıcından ortalama 30 saat sonra oluşur. Ovulasyon yüksek konsantrasyondaki LH tarafından tetiklenir (preovulatorik LH piki).

Östrus aynı zamanda kızgınlık olarak adlandırılır 4-24 saat sürer. Östrus sırasında inek/düve çiftleşmeyi kabul eder. Östrojen etkisiyle östrus davranışları ortaya çıkar:

- huzursuzluk
- 5 • süt veriminde düşüş
- bir başka hayvan üstüne atladığında hareketsiz durur
- servikal mukus
- vulva ödemi

10 **Metöstrus**

Metöstrus, kızgınlığın bitimini izleyen iki gün süren bir geçiş dönemidir.

2-4. Günler:

- Östrus sona erer
- Korpus luteum (CL) oluşur
- 15 • Progesterone konsantrasyonu artmaya başlar

Bu dönemde düvelerin %90 ve ineklerin %45'inde "metöstrus kanaması" görülür. Kuyruk ve perineum bölgesine bulaşmış içerisinde kan pıhtıları bulunan vajinal mukus gözlenir. Metöstrus kanaması olarak adlandırılan böyle bir kanama sırasında hayvanın döllenmesi durumunda seyrek olarak döllenme gerçekleşir.

- 20 Mukusta kan bulunması konsepsiyon veya gebeliğin sonlanması anlamına gelmez.

Diöstrus

- 25 Diöstrus, inekte östrus döngüsü içinde en uzun süren evredir. Yaklaşık on beş gün süren bu devrede metöstrus döneminde başlayan korpus luteum bu dönemde normal gelişimini tamamlar.

5-17. Günler:

- Corpus luteum büyüklüğü ve fonksiyonu maksimum düzeydedir
- Progesteron konsantrasyonu yükselir
- 30 • Diöstrusun sonunda corpus luteum lize olmaya başlar.

Anöstrus, inekler gebe kalmadıkları sürece ortalama her 21 günde bir östrus gösterdikleri halde, buzağıladıktan sonraki 30–90 gün bu kuralın dışında kalır ve doğum sonrası anöstrus hali gösterirler. Anöstrus süresi ırk, ısı, ışık ve beslenme gibi etmenlere bağlı olarak bu süre değişir.

5

BULUŞUN KISA AÇIKLAMASI

Ülkemizin çoğu bölgelerinde sığır yetiştiriciliği yaygın olarak birkaç hayvan bulunan, aile tipi küçük işletmeler şeklinde yapılmakta olup bunlar oldukça dağınık bir yapı göstermektedir. Çoğu işletmelerde hayvanların sürekli ahırda kapalı ve bağlı tutulmaları nedeniyle östrus belirlenmesinde genellikle sekonder belirtilerinin dikkate alınması, yetiştiricilerin östrusu yanlış tespit etme oranını yükseltmektedir. Sığır yetiştiriciliğinde döl verimi için en önemli temel nokta olan kızgınlık tespiti halen zorlukların yaşandığı konudur. Çeşitli nedenlerle ineklerde kızgınlık tespitindeki başarı değişkenlik gösterebilmektedir (Çizelge 1).

15

İneğe bağlı faktörler	Çevresel faktörler	İnsana bağlı faktörler
Enerji dengesi	Sıcaklık	Kızgınlığın belirtilerini bilmek
Vücut kondüsyonu	Havalandırma	Kızgınlık kontrol sayısı
Genel sağlık durumu	Zemin özellikleri	Gözlem zamanı
Üreme organlarının durumu	Sürüdekilerin durumu	Gözlemin yoğunluğu
Güç doğum		Gözlemcinin sorumluluğu
Plasentanın atılamaması		Gözlemin raporlanması
Uterusun involusyonu		
Uterus enfeksiyonu		
Yumurtalık kistleri		

Çizelge 1. Kızgınlık tespitindeki başlıca hata kaynakları

En büyük problemlerden biriside sakın kızgınlıklardır. Sakın kızgınlık, ineğin yumurtalıkları normal işlerlikte olmasına ve ovulasyon gerçekleşmesine rağmen kızgınlık belirtilerinin gözlenmesi durumu olarak tanımlanmaktadır (Gray ve Varner, 2003).

Gizli kızgınlık yumurtlamada görülen aksaklıktan ortaya çıkar, normal yumurtlama olur ancak kızgınlık görülmez. Gizli kızgınlıkların ortaya çıkışı yaygın olarak doğumdan sonra 25 - 40 gün içinde görülür. Bu bir sorun değildir, ineğin tohumlama için hazır olmadığını göstermektedir.

- 5 Saha şartlarında yapılan bazı çalışmalarda suni tohumlama uygulanan ineklerden % 13-32'sinin östrusta olmadığı halde tohumlandığı ve bu oranın bazı sürülerde % 50'lere kadar çıktığı bildirilmektedir. Ayrıca iyi bakım ve beslenme şartları uygulanan sürülerde gebe olmasına rağmen ineklerin % 5-15'inin östrus belirtilerini gösterdiği ve bu hayvanların tohumlanması sonucu yavru atmaların
- 10 şekillendiği bildirilmektedir). Bu tür hataların önlenmesi için östrusun doğru tespit edilmesine yardımcı olacak pratik yöntemlerin saha koşullarına taşınması elde edilecek gebelik oranlarının artırılması açısından büyük önem taşımaktadır.

- Kızgınlığın tespitinde bu zorlukları kolaylaştırmak için çeşitli yardımcı metotlar geliştirilmiş olmasına rağmen östrusun belirlenmesinde yetiştiriciler
- 15 tarafından kullanılan en önemli yöntem hala gözlem yöntemidir.

- Östrüs tespitinde kullanılan klasik yöntemler gözlem ve takvim yöntemi, teknik yöntemler ise vajinal ısının ölçümü, kondüktivimetre ile vajina mukozasının direncinin ölçülmesi, süt/kan progesteron testi, vajina pH'sının ölçülmesi, vücut ısısının ölçümü, arama boğaları (teaser bull), ultrasonografik muayene, süt
- 20 veriminin değerlendirilmesi, süt ısısının ölçümü, pedometre, basınca duyarlı atlama dedektörü (KaMaR) ve kuyruk boyası yöntemidir.

- Buluş, sığır yetiştiricisine zaman kazandıran ve iş kolaylığı ve işçilikten tasarruf sağlayarak insan bağlı hataları en aza indirecek dronlarla ineklerde kızgınlık tespitini sağlayacak bir sistem geliştirme prensibini ortaya koymaktadır.
- 25 Drona yüklenecek yazılımın algoritması sayesinde; takip altına alacağı ineklerin kızgınlık ile ilgili davranışlara ve fiziksel özelliklerini gösterecek fotoğrafları çekerek görüntü işleme teknikleri ile eşleştirme esasına dayalı olarak ineklerde kızgınlık tespiti otomasyonu ile ilgilidir.

BULUŞUN DETAYLI AÇIKLAMASI

Buluş dron, drona bağlı çalışan kamera ve belirli bir algoritma içeren görüntü işleme yazılımı ve dronun beklerken şarj olabileceği bekleme platformundan oluşmaktadır.

5 Dronlar ya da uzun ismiyle insansız hava araçları (İHA) 20'inci yüzyılın birçok teknolojisi gibi önce savunma sanayi için geliştirildi. Önceleri gözlem amacıyla tasarlanan bu araçlar, askeri saldırılarda kullanılmaya başlanması daha geniş kitleler tarafından tanınmasını sağlamıştır.

10 Kendi kendine karar verme yetkisine sahip, aldığı kararları uygulayabilen sistemler (otonom) olarak bilinen insansız hava araçları, kısaca dron olarak adlandırılmaktadır. Günümüz insansız hava araçları (İHA) teknolojisi savaş ve savunma sanayisi başta olmak üzere, film endüstrisinde ve paket teslimatında kullanılmaktadır.

15 Dron kullanımı tarımsal üretimde de teknolojiyi takip etmek isteyen çiftçiler tarafından kızıl ötesi ışınları kullanabilen dronlar kullanarak ürünlerin olgunlaşması konusunda etkin doğru karar verme olanağına kavuştukları için kabul görmektedir. Ayrıca türleri tükenme tehlikesi ile karşı karşıya olan türlerin dronlar ile müdahale olmaksızın doğal ortamlarında gözetilmesi ve takibi de bu sektörün sağladığı kolaylıklar arasında yer almaktadır.

20 Profesyonel dronlar her yöne dönebilen DSLR kameralar taşıyabilmeleri ile avantaj sağlamaktadırlar. Sabit bir kameranın dronun ön yüzüne sabitlenmesi mantığına dayalı aksesuar grubunda kullanıma sunulmaktadır.

Kamera

25 Bu buluş ile kullanılan kamera,

1. 720P HD çözünürlüğe ve geniş görüş açısına sahip, her bir detayı yakalayarak ve daha keskin ve net görüntü sağlayarak izleme kabiliyetini artırıcı özelliktedir.
2. Gece Görüşü Teknolojisi ile karanlıkla 18 metre uzaklığa kadar gece
30 saatlerinde de gündüz saatlerinde olduğu gibi görüş özelliği ve izlenebilirlik sağlamaktadır.

3. Kontrol alanı içinde hareket veya ses algıladığında otomatik olarak tespit yapabilmekte ve bildirimi göndermektedir.
4. Video kayıtlarına herhangi bir yerden ve herhangi bir zamanda erişim sağlamaktadır.
- 5 5. Sabit bağlantırlık ve Wi-Fi genişlemesi için 150Mbps kablosuz hızdadır.
6. İnternet üzerinden erişim kolaylığı ve olanağına sahiptir.
7. Flip Özelliği sayesinde kendiliğinden, çekilen görüntüleri çevirebilmektedir.
8. H264 desteğiyle uzun kayıt süresine sahiptir.
9. Yakınlaştırma özelliği bulunmaktadır.
- 10 10. Sağa sola dönüş yeteneği bulunmaktadır.

Dron platformu

Buluş ile geliştirilecek dronun seyir halinde olmadığına şarj olup bekleyeceği platforma ihtiyaç vardır. Çizimde dron platform detayları verilmiştir.

15

Yazılım

Sistemle birlikte kullanılan yazılım aşağıdaki olasılıkları taşıyacak şekilde kurgulanmıştır:

- Kayıtların tarihe ve saate göre otomatik olarak depolanması
- 20 • Kameraların odaklanması, yaklaşması veya uzaklaşması gerektiğinde, kameraya bu komutun verilmesi
- Geçmiş kamera kayıtlarını ve güncel görüntülerini depolayarak ileti hazırlama özelliği ve eşzamanlı olarak ahırdaki farklı konum görüntülerinin değerlendirilmesi
- 25 Ayrıca, hareketlilik gösteren ineğin kaydını ileri geri alarak, inekleri daha kolay izleyebilme olanağı ve mesajı raporlama fonksiyonu olacaktır. Bununla birlikte, raporlama esnasında istenilen ineklere isim ve numara belirtilmesi sağlanabilmekte böylece resimdeki ineği geri çağırmaı kolaylaştırır.

Buluşa konu yöntemde, kızgınlık tespitinde kullanılacak belirtiler aşağıda maddeler halinde verilmiştir.

30

1. Kızgınlığın başlaması ile hayvanda geçici bir iştahsızlık görülmesi
2. O günkü süt veriminde azalma gözlenmesi

- 5 Yüksek süt verimi özellikle doğum sonrası dönemde kızgınlık aktivitesini olumsuz etkilemektedir. Sık sağım ve emzirme üreme hormonlarının salınımını baskılamaktadır. Bu hormonların yetersiz salgılanmasına bağlı olarak doğum sonrası dönemde yumurtalık kistlerinin meydana gelmesi de sıkça rastlanılan bir bozukluktur.
3. Normal sağımda huysuzluk davranışı
4. Buzağısını tepmesi ve ona karşı huysuzlaşıp, emzirmek istememesi
5. Diğer ineklerin üzerine atlamaya eğiliminde olması
- 10 Kızgınlıkta atlama aktivitesi; yem yeme, sağım ve ahır temizliği gibi hayvanların rahatsız edilmediği zamanlarda daha iyi görülmektedir. İneklerin 80 gün 24 saat gözlendiği bir çalışmada, atlama aktivitesinin % 70'inin 19.00– 07.00 saatleri arasında gerçekleştiği belirlenmiştir. Bütün bu belirtilerin yanında ineğin kızgınlığının başında, ortasında ve sonunda kendi üzerine diğer hayvanların atlamasına izin vermesi çiftleşmeye hazır olduğunun en önemli delilidir. Kızgınlıktaki ineklerin bu refleksini gösterebilmeleri için ya serbest tip ahırlarda ya da merada barındırılmaları gerekir.
- 15 Dvelerde kızgınlık aktivitesi yaşlı ineklerden daha azdır ve kızgınlık süresi daha kısadır. Buna karşın ineklerdeki kızgınlık aktivitesinin laktasyon sayısına göre değiştiği bildirilmektedir (izelge 2).
- 20

Laktasyon sayısı	Atlama aktivitesi (atlama/saat)
Dve	5.5
1.	6.3
2.	7.0
3.	7.9
4.	7.9

Çizelge 1. Laktasyon sayısıyla atlama aktivitesinin ilişkisi.

En önemli belirti olarak gruptaki diğer bireylerin üzerine atlamasına izin verme kızgınlıkla %100 ilişkilidir.

- 5 6. Vajinal berrak akıntı ile kızgınlık arası ilişki 3, çene dayama ile kızgınlık arası ilişki 15, gruplaşma ile kızgınlık arası ilişki 3, vajina koklama ile kızgınlık arası ilişki 10, atlama ile kızgınlık arası ilişki 35, diğer ineğe baş tarafından atlama ile kızgınlık arası ilişki 45, yerinde duramama, aşırı hareketlilik ile kızgınlık arası ilişki 5 puan. Bu özellikler ağırlıklandırılarak uyarı listesi hazırlamada toplam puana bakılacaktır
- 10 7. İneklerin sırt ve sağrılarında binme sonucu oluşan gözlemlenebilir kirlenme
8. Dişilerin birbirinin sağrılarına çenelerini dayaması
9. Koklama hassasiyeti
Diğer inekler veya boğa vulvayı veya idrarını koklayarak aşımaya istekli olup olmadığını anlamaya çalışır. Bu koklama sırasında flehmen davranışı
- 15 denen ağzın üst dudak kısmının buruna doğru kıvrılarak koku analiz eden organın kokuyu almasına olanak sağlarlar.
10. Hayvanın bakışları davranışları değişmesi
11. Diğer hayvanları yalamaya başlaması
12. Bakıcısına normalin dışında ilgi göstermesi
- 20 13. Hayvanın bel bölgesine masaj yapıldığında, hayvanın belini çökerterek kuyruğunu kaldırması ve biraz yana yönlendirmesi
14. Hayvanda genel bir huysuzluk, böğürme ve arama davranışı gözlenmesi
15. Kuyruğunun hareket halinde ve yukarı kaldırılmış olması
- 25 16. Kızgınlığın başlangıcında daha sulu, kızgınlık ortasında ise daha kıvamlı beyaz (çiğ yumurta akı) renkli çara'nın görülmesi
17. Kızgınlık döneminin tam ortasında, diğer hayvanların kendi üstüne atlamalarına aldırmaz etmemesi
18. Mera içerisinde, kuyruğu havada olacak şekilde, sağa-sola koşması
19. Gece, diğer hayvanlar yatarken, onun ayakta durması
- 30 Kızgınlık başlangıcına yakın olan inekler, bir araya toplanma eğilimi gösterirler. Boğa olması durumunda ise boğaya mümkün olduğunca yakın olma eğilimindedirler. Aynı anda birden çok ineğin kızgınlıkta olması, belirtilerin daha

belirgin olmasını sağlamaktadır. İki veya daha fazla ineğin aynı anda kızgınlıkta olmalarının atlama sayısını önemli oranda arttırdığı bilinmektedir (Çizelge 2).

Aynı anda kızgınlıkta olan inek sayısı	Atlama sayısı (Ortalama)
1	11.2
2	36.6
6	52.6
4 ve daha fazla	49.8

Çizelge 2. Aynı anda kızgınlıkta olan inek sayısı ile atlama sayısının ilişkisi.

5

Vücutta meydana gelen değişimler

1. Kuyruk başındaki tüyler biniş nedeniyle kabarık ya da dağınıktır. Biniş sırasında kalça yumrusu üzerinde ya da arka kısmında kalmış, çamur ya da gübre bulaşığı görülebilir.
- 10 2. Kuyruk üzerindeki tüyler ya da vulvanın alt kısmı, kurumuş sümüksü akıntıdan dolayı keçeleşmiş olabilir.
3. Vulva dudakları kızarmış ve hafif şişmiştir, Vulva (ferç) dudaklarının kabarıklaşması, hafif sulanması ve iki parmak ile vulva dudakları aralandığında ferçin iç kısmının kırmızı renk (havuç rengi) alması.
- 15 4. Yumurta akına benzer çara akıntısı görülür. Kızgınlığın başlangıcında daha sulu, kızgınlık ortasında ise daha kıvamlı şeffaf (çiğ yumurta akı) renkli Çaranın görülmesidir. Bu akıntı renksiz, ipliksel karakterdedir. Vulva dudağından aşağı doğru kopmadan uzayabileceği gibi kuyruk hareketleri ile etrafına da bulaşabilir. Bu akıntı, kızgınlığın hemen öncesinde kısmen
- 20 5. Kızgınlık sonrası ikinci ve üçüncü günlerinde, düvelerin % 90'ı ile ineklerin % 50'sinde ferçten hafif kanlı akıntı (kanama) olur.
6. Ağzı salyalanır.

25

Ahır içinde ineklerin atlama davranışlarının yoğunlaştığı alanlar

Kızgın ineklerin biniş davranışını gösterdiği yer gezinme alanı ya da padoklarda yoğunlaşmaz. Biniş davranışlarının yoğunlaştığı alanlar vardır. Bu alanlar “**sıcak noktalar**” (hot spot) olarak tanımlanmaktadır. Sıcak noktaların yeri 5 kimi zaman gezinti yapılan yerle ilişkilidir. Örneğin zeminin toprak ya da beton olması etkilidir. İnekler zemini beton olan yerleri tercih etmezler. Diğer bir sıcak nokta boğa bölmesinin yanı olabilir. Otlatma alanı, meralar da sıcak noktalar olarak kabul edilebilir. Sağmal inek bölmeleri, sağım odası nadiren sıcak noktalar olarak kabul edilebilir

10 Buluşa konu ineklerde dron ile kızgınlık tespitinde, dron ahır içinde uçuş yapar, bu esnada yukarıda sayılan kızgınlık davranış özelliklerinden birisini tespit ettiğinde, farklı açılardan video kaydı yapar ve ineklerden farklı fotoğraf kayıtları alır. Fotoğraflanan inek üzerinde bulunan kulak küpesi, dron üzerinde bulunan RFID okuyucu aracılığıyla okunarak, kaydedilen fotoğraf veya video bu numara 15 ile eşleştirilmektedir. Alınan fotoğraflar analog resim formatından, dijital resim formatına dönüştürülür, elde edilen fotoğraflar üzerinde, kızgınlık davranış özellikleri bakımından karşılaştırılması, kızgınlık davranış özellikleri için fotoğrafın değerlendirilmesi, bu aşamalarda tespit edilen bulguların, daha önceden veri deposuna kodlanmış referans bilgiler ile karşılaştırılması, kızgınlık belirtileri 20 puanlanarak ağırlık puana göre toplam puan hesaplanıp uyarı listesi hazırlanması, karşılaştırmada en çok benzerlik gösteren referans bilgiler dikkate alınarak hayvanın kızgınlığı konusunda uyarı mesajı hazırlanması ve kullanıcıya bildirilmesi aşamasına geçilir. Bu bilgi istediğinde, kullanıcıyla sesli, yazılı veya görüntülü olarak paylaşılabilecektir.

25

30