

ARI SÜTÜ ÜRETİMİ



**ARICILIK ARAŞTIRMA
ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ**

ORDU 2017

ARI SÜTÜ

Genel Bilgi: Arı sütü, 5-15 günlük işçi arıların baş kısmında bulunan alt çene ve boğaz bezleri tarafından salgılanan, genç larva dönemindeki yavruların ve ana arının beslenmesinde kullanılan krem kıvamında, beyazımsı, keskin kokulu ve ekşi-acı bir tadı olan besleyici bir üründür.

Arı sütünün ham madde kaynağı, polen, su ve baldan oluşmaktadır. Ana arı ve yavru arıların beslenmesinde kullanılan arı sütünün oluşturulmasında işçi arılar aldıkları besin maddelerini vücutlarında değişikliğe uğratarak tekrar hücre içine salgırlar (Şekil 1).

Şekil 1. Yüksükler içinde arı sütü.



İşçi Arılar Arı Sütünü Nasıl Salgırlarlar?

Genç işçi arılar poleni tükettikten sonra sindirim organlarında hazmedilmesi sonucu kan yoluyla süt salgı bezlerine (yavru gıda bezi) gelir buradan süt üretilir ve ağız boşluğuna verilir, bu aşamada süt kıvamındadır, daha sonra koyulaşarak krema rengini alır.

Arı Sütünün Arılar İçin Önemi

5 ile 15 günlük yaştaki genç işçi arılar; işçi arı, ana arı ve erkek arı larvalarını 1. larval evreden 3. larval evreye kadar arı sütüyle besleyerek larvaların besin ihtiyacını karşılarlar. 4. gündeki işçi ve erkek arı larvaları pupa dönemine kadar diğer işçi arılar (3 ile 6 günlük) tarafından bal ve polen yiyerek ürettikleri yavru gıdasıyla beslenirlerken, ana arı larvaları arı sütüyle beslenmeye devam eder. Her larva günde ortalama 1300 defa bakıcı arılar tarafından ziyaret edilir. Besin kalitesi ve süresi ana arı ile işçi arılar arasında morfolojik ve fizyolojik farklılıklar meydana getirir. İşçi arı en fazla 8 ay yaşayabilirken ana arı 7 yıl kadar yaşama özelliğine sahip olurlar.

Arı Sütü ve Apiterapi

Arı sütünün en büyük özelliği vücutta hücre yenilenmesi, üretimi ve metabolizması üzerinde etkili olmaktadır. Bu konularda böcek, kanatlı ve memelilerde yapılan araştırmalarda yaşam süresini önemli düzeyde artırdığı saptanmıştır. Arı sütünün kandaki kolesterol, total lipid, fosfolipid, trigliserit seviyelerini düşürmesi, tansiyon düşürücü ve damar genişletici aktivitesi bulunmaktadır.

Ayrıca insülin ve benzeri peptidleri içermesi nedeniyle kan şekerini düşürücü ve immünolojik etkisi, antimikrobiyal özelliği cilt ve saç hastalıklarındaki tedavi edici, iştahsızlık, üreme eksikliği ve cinsel fonksiyonları düzenleyici etkileri, sinirsel ve psikolojik rahatsızlıklar, uykusuzluk, tümör gelişimini engelleyici özellikte olduğu da bildirilmektedir.

Arı Sütünün İçeriği

Arı sütünün yapısında; proteinler, yağlar, karbonhidratlar, vitaminler (C, D, A, B, E) ve mineral maddeler (P, K, Ca, Na, Mg) bulunur. Yapılan çalışmalarda, arı sütünde ayrıca, yağ asitlerinden 10-hidroksi-2-dekenoik asit olarak tanımlanan ve birçok bakteri ve mantara karşı antibiyotik etkisi saptanan bir madde bulunduğu belirlenmiştir. Ayrıca tanımlanamayan maddelerde içermektedir.

Arı Sütü Üretim Aşamaları

- ❖ Ana arı yüksüğü hazırlama
- ❖ Aşılama Çerçvelerin Hazırlanması
- ❖ Larva Transferinin Yapılması
- ❖ Başlatıcı Kolonilerin Hazırlanması
- ❖ Bitirici/Besleme Kolonilerin Hazırlanması
- ❖ Arı Sütü Hasadı
- ❖ Destek Kolonileri

Ana arı yüksüğü hazırlama:

Eriyik balmumundan veya hazır plastik yüksükleri kullanılmaktadır.

Plastik ana arı yüksükleri kullanımında koyu renkli olanları tercih edilmelidir.

Eriyik balmumundan yüksük hazırlamak için ahşap ya da silikon yüksük kalıbı kullanılmaktadır. Ahşap yüksük kalıbı, uç kısmı yuvarlatılmış ve 9 mm çapında ve 20 cm uzunluğunda kalem tipi veya grup kalıplar kullanılır (Şekil 2). Kalıbın 1 cm kadarlık uç kısmı, erimiş ve soğutmaya

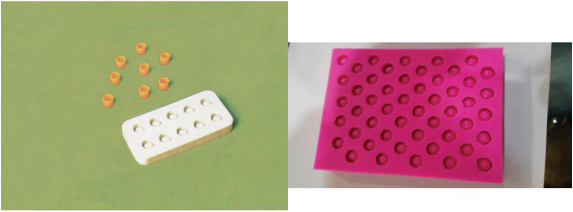
bırakılmış balmumuna ve soğuk suya 2-3 defa daldırmak suretiyle yapılır. Kalıpta sertleşerek ana arı gözü şekli alan yüksükler, baş ve işaret parmağı yardımıyla ile ezmeden çıkarılır.

Şekil 2. Ahşaptan hazırlanmış kalıbından ana arı yüksüğü hazırlanması.



Silikon yüksük kalıbında yüksük yapabilmek için, kalıp boşluklarına eriyik balmumu dökülür ve 2-5 dk kadar beklenir. Daha sonra kalıptan tek tek ana arı yüksükleri çıkarılarak kullanılır (Şekil 3).

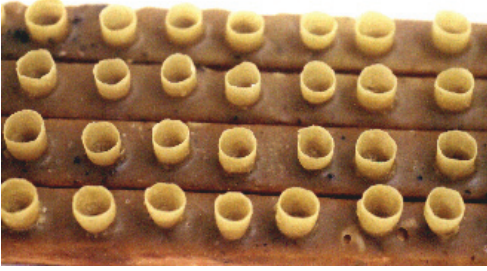
Şekil 3. Silikon yüksük kalıbı,



Aşılama Çerçevelerin Hazırlanması:

Hazırlanan yüksükler, 1×1.5×42 cm boyutlarındaki çerçeveler üzerine eriyik balmumu ile yapıştırılır. Her bir çerçeye 15-20 adet yüksük takılır (Şekil 4). Her çerçeveye 3 çerçeye takılması suretiyle toplamda 45-60 adet yüksük kullanılır.

Şekil 4. Yüksüklü aşılama çerçevesi.



Larva Transferinin Yapılması:

Öncelikle, larva transferinin başarılı bir şekilde yapılması için, **30-35 °C** sıcaklıkta ve **%55-%60** nem içeren bir ortam sağlanmalıdır.

Larva transfer çerçevesindeki yüksükler içersine 1:1 oranında saf su ile sulandırılmış olan arı sütünden bir miktar damlatılırsa aşılama başarı artar.

Larva transferi, transfer kaşığı yardımıyla petek gözü tabanında bulunan 24-48 saatlik yaşta larvalar zedelenmeden alınır ve tabanında arı sütü damlacığı bulunan ana arı yüksüklerinin içine zedelenmeden bırakılarak gerçekleştirilir (Şekil 5).

Şekil 5. Larvaların transferi.



Başlatıcı koloniler:

7-10 çerçeveli bol genç arılı kovanlar, başlatıcı koloni olarak seçilir. Başlatıcı kolonilerin ana arıları alınır. Anasız kalan koloniye 1-4 gün boyunca sürekli şerbet verilerek besleme yapılır. Daha sonra koloni kontrolden geçirilerek oluşan doğal ana arı yüksükleri imha edilir (Şekil 6).

Şekil 6. Başlatıcı kolonilerde düzenleme.



Larva transfer işlemi tamamlanan çitalar, hazırlanan başlatıcı kolonilerdeki genç işçi arı bulunan çerçeveler arasına yerleştirilir. Her başlatıcıda 2 çerçeve kullanılabilir. Başlatıcı kovanda, çerçeveler arasında en az bir açık yavrulu çerçeve bulunmalıdır (Şekil 7).

25 kovanlık bir üretim modelinde 6 adet başlatıcı kolonisine ihtiyaç bulunmaktadır.

Şekil 7. Başlatıcı kolonilere transfer çitalarının yerleştirilmesi.



İşletmede, günlük olarak 2 adet başlatıcı kovana aşılama yapılarak 3 günlük üretim sürecinin sürekliliği sağlanır.

Her başlatıcı kolonisinde 2 adet aşılama çerçevesi ve her bir çerçevede 60 adet yapay ana arı yüksüğü bulunmaktadır. Günlük olarak 2 adet başlatıcı koloni için toplam 120 adet aşılama gerçekleştirilmesi gerekmektedir.

Bu kovanlara her gün besleme takviyesi yapılmalıdır.

Bitirici/Besleme kovanları:

Besleme kovanları genelde 2 katlı olur ve katlar arasında ana arı ızgarası bulunur. Kovanın kuluçka kısmında, koloninin ana arısı bulunur. Ana arı ızgarası üzerine yerleştirilen üst kat (ballık) ise koloninin üzerinde bolca genç işçi arı bulunan açık yavrulu çerçeve bölüm hazırlanır.

Başlatıcı kovanlarda 24 saat kalan aşılı çerçeveler çıkarılır ve gerekli ayıklama ve düzenleme yapılarak besleme kolonilerine verilir. Burada 36-48 saat bekletilir. Ve sonra hasat işlemine geçilir.

25 kovanlık bir üretim modelinde sürdürülebilirlik için 3 adet besleme kolonisine ihtiyaç bulunmaktadır. Bu kovanlara her gün besleme takviyesi yapılmalıdır.

Arı Sütünün Hasadı:

Besleme kolonisinde yeterince bekletilerek besletilen aşılı çerçeveler çıkarılır ve yüksükler içerisindeki larvalar atılır. Daha sonra gözlerin tabanında bulunan arı sütü tahta/plastik kaşıkla veya vakum yaparak ışık geçirmeyen ve koyu renkli cam şişelere konulur (Şekil 8).



Destek Kolonileri: Arı sütü üretiminde verimliliği etkileyen önemli bir yer teşkil ederler. Ana arısız başlatıcı kolonilerin uzun süre (5-6 ay kadar) kullanılmasını sağlanması ve besleme kovanlarına yavrulu çerçeve ve genç işçi arı takviyesi sağlamak için ve ayrıca aşılama çıtalarına günlük 1000 adet civarında larva ihtiyacını temin edebilmek için destek kolonilerine ihtiyaç bulunmaktadır (Şekil 9 ve Şekil 10). 25 kovanlık bir üretim modelinde, 6 adet larva desteği sağlayacak koloni ve 10 adet kapalı yavru desteği sağlayacak destek kolonisine ihtiyaç bulunmaktadır.

Şekil 9. Larva.



Şekil 10. Yavrulu çerçeve.



Arı Sütünün Saklama Koşulları

Koyu renkli şişelere konulan sütler ışık ve oksijen teması olmaksızın max. +4°C'de 4 ay, -17°C'de ise max. 24 aya kadar buzdolabında muhafaza edilir (Şekil 11). Arı sütünün buzdolabı şartlarında dahi 4 aydan sonra asitliğin ve çözünemez protein oranının artması, serbest aminoasitlerin azalması, glikoz oksidaz ve diğerlerinin azalması ve antibiyotik özelliği azaldığı için tüm arı sütleri 4 ay içinde tüketilmesi gerektiği ile ilgili bilgiler mevcuttur.

Şekil 11. Arı sütünün muhafazası.



Arı Sütünün Pazarlama Şekilleri

- ❖ Saf halde arı sütü,
- ❖ Dondurulmuş (kurutulmuş) arı sütü
- ❖ Arı sütlü bal,
- ❖ Arı sütlü yoğurt,
- ❖ Jeller ve yumuşak karameller,
- ❖ Kurutulmuş meyve suyu konsantresi,
- ❖ Sıvı preparatlar,
- ❖ Bal ve ginseng ile karıştırılarak pazara sunulan arı sütü,

- ❖ Kapsüller (Draje şeklinde pazara sunulan arı sütü),
- ❖ Kozmetik Sanayi

Arı Sütü Üretimini Etkileyen Faktörler

- ❖ Arı sütü üretiminde kullanılan ırk
- ❖ Mevsimin etkisi
- ❖ Bölgenin etkisi
- ❖ Kolonilerin gücü
- ❖ Arı sütü üretim ve hasat periyodu
- ❖ Yeterli besinin sağlanması
- ❖ Uygun yaşta larvanın kullanılması
- ❖ Bir seferde transfer edilen larva sayısı/kolonide kullanılan yüksük sayısı
- ❖ Besleyici kolonilerindeki arıların yaşı
- ❖ Başlangıç kolonisinde bulunan genç işçi arı sayısı gibi faktörler süt üretimini etkilemektedir.

Arı Sütünün Tüketimi

- ❖ Arı sütü, balla birlikte tüketilebileceği gibi saf olarak sabahları aç karnına, kahvaltıdan en az yarım saat önce tüketilmesi önerilmektedir. Günlük alınması gereken doz vücut ağırlığının her kilogramı için 10-20mg arası saf arı sütüdür.
- ❖ Yetişkinler için alınacak günlük ortalama doz 500 mg,
- ❖ Hastalık ve rahatsızlık hallerinde 1 gram olarak önerilmektedir.
- ❖ Çocuklarda ise yaşa ve doktor tavsiyesine göre, yetişkin dozun yarısı ile dörtte biri arasındaki doz kullanılabilir.

Arı Sütü Üretimi İçin Gerekli Malzemeler

25 Kovanlık Örnek İşletmenin Arı Sütü Üretim Masrafları;

Malzeme	Adet	Birim fiyatı (TL)	Tutar (TL)
Arı Kolonisi	25	300	7.500
Kovan	25	120	3.000
Transfer kaşığı	10	10	100
Ana arı ızgarası	10	10	100
Yüksük kalıbı	2	50	100
Saf bal mumu	10 kg	30	300
Temel petek	20 kg	30	600
Eritme Kabı	1	300	300
Alüminyum folyo bant	2	5	10
Derin dondurucu	1	500	500
Çanta şurupluk	25	4	100
Şeker	20	180	3.600
Örtü bezi	25	4	100
Çerçeve	200	2	400
Aşılama Çerçevesi	40	5	200
Arı sütü şişesi	200	0.50	100
Mercekli lamba	2	50	100
Toplam			17.110 TL

Koloni Varlığı

Ana arısız başlatıcı koloni	6 adet
Besleme kolonisi	3 adet
Destek kolonisi	16 adet
Toplam	25 adet

Aşılama Çerçevesi Gereksinimi

Her bir başlatıcı kolonisi için en az 2 adet transfer çerçevesine ihtiyaç duyulmaktadır. Çerçevenin üretim döngüsü 3 günde tamamlandığından her başlatıcı koloni için 8 adet çerçeveye ihtiyaç vardır.

Larva Gereksinimi

Aşılama çerçevelerinde ortalama 60 yüksek aşılamaya uygun olabilmektedir. Dolayısıyla aşılama başına 100 larva hesabı ile 25 kovanlık bir arı sütü üretim ünitesinde her gün için 600 adet larva ihtiyaç duyulacaktır. Mevsime bağlı olarak bu larva 1-2 yavrulu çerçeveden elde edilecek şekilde hesaplanmalıdır. Planlamayı yaparken, larva transfer edilecek çerçeve destek kolonisine ilk verildikten 5 gün sonrasına göre yapılmalıdır.

Arı Sütü Verimi

Yüksük verimi:

Her bir yüksükten 100-210 mg arası arı sütü birikmektedir. Bunu en iyi şekilde 7 yüksükten 1 gr arı sütü veya ortalama bir yüksükten 100 mg arı

sütünün şişelere biriktirilmesi şeklinde hesap edilmelidir. Yüksüklerden ortalama verim oranı %70 olarak hesap edilmelidir. Buna göre 25 kovanlık bir arı sütü üretim ünitesinde her gün 38-50 gr süt üretme kapasitesi bulunmaktadır.

Arı sütü üretim sezonu yöreden gelen polen miktarı ile gün olarak hesap edilebilir. Yıllık 150 gün üretim gerçekleştirilmesi durumunda üretim miktarı 5-7 kg civarında gerçekleştirmek mümkün olabilmektedir.

Arı Sütü Üretimi Geliri:

2016 yılı itibari ile gramı ortalama 3 TL den 21.000 TL ye kadar kazanç sağlanabilmektedir.

Sonuç:

Bir üretici, 25 kovanlık bir üniteden ve yıl içinde 150 gün üretim gerçekleştirme durumunda ortalama 5-7 kg arı sütü üretilir. Kilosunu 2.000-5.000 TL arasında değerlendirme imkânına sahiptir. Arıları da elinde kalacağından asıl gelir 2. yıl ve sonrasında elde edebileceği görülmektedir.

Özet günlük iş akış programı:

- ❖ Her akşam balmumundan yüksük yapılır.
- ❖ Her akşam yüksükler çerçeveye yapıştırılır.
- ❖ Sabah ilk iş besleyici koloniden 60-72 saat arası arı sütü dolu çerçeveler çıkarılır ve hasat odasına getirilir.
- ❖ Başlatıcı kolonilerden aşılınmış çerçeveler çıkarılır, düzenlemeler yapılarak besleme kolonisine verilir.

- ❖ Destek kolonisinden aşılacak larvalı çerçeveler alınır.
- ❖ Yüksüklere larva transferi yapılır ve başlatıcı kolonilere verilir.
- ❖ İhtiyaca göre başlatıcı ve besleyici kolonilere açık-kapalı yavrulu çerçeve veya genç işçi arı takviyesi yapılır.
- ❖ Özellikle tüm başlatıcı ve besleyici kolonilere besleme yapılır.
- ❖ Besleme kolonisinden hasat odasına alınan arı sütü çerçevelerden arı sütü hasatı yapılarak derin dondurucu da depolanmalıdır.

Kaynaklar

- Akbay, R. (1995). Arı ve İpek Böceği Yetiştirme, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yayın No:1428.
- Akyol, E. (2013). Arı Sütünün Önemi ve Üretim Teknikleri, Forth International Muğla Beekeeping and Pine HoneybCongress, 1-4 November, Marmaris/Muğla.
- Anonymous, (1993). A Study on Relationship Between Number of Queen Cells and Yield and Quality of Royal Jelly, China Popular Science Press. p. 92-103.
- Daniele, G. ve Casabianca, H. (2012).Sugar Composition of French Royal Jelly for Comparison with Commercial and Artificial Sugar Samples, Food Chemistry, 134:1025–1029.
- Fontana R., Mendes, M. A., DE Souza B. M., Konno, K., César, L. M. M., Malaspina, O. ve Palma, M. S. (2004). Jelleines: a Family of Antimicrobial Peptides from the Royal Jelly of Honeybees (Apismellifera), Peptides, 25: 919–928.

Fuhai, L., Shibi, C., Shengming, H. ve Fuxiu, L. (1993). The Study on Pollen Substitutes of Honey bees, InDept. Of Beekeeping Technology (eds) Honeybee, Royal Jelly, Environment, Bee Institute, CAAS; Beijing, China; pp. 22–40.

Fuhai, L., Fuxiu, L., Shengming, H. ve Shibi, C. (1993). Study on the Relationship Between Royal Jelly Yield and Supplementary Feeding, China Popular Science Press. p. 131-144.

Genç, F. Ve Dodoloğlu, A. (2002). Arıcılığın Temel Esasları (Ders Notu), Atatürk Üniv. Zir. Fak., Yay. No: 166, Atatürk Üniv. Zir. Fak. Ofset Tesisi, Erzurum.

Gül, M. A. ve Kaftanoğlu, O. (1986). Çukurova Bölgesi Koşullarında Ana Arı Yetiştiriciliğinde Uygulanan Larva Transfer Yöntemlerinin Yetiştirilen Ana Arıların Kalitelerine Olan Etkilerinin Üzerinde Bir Araştırma, ÇÜ. Fen ve Müh. Bil. Der. 4(2):41-53.

Güler, A. (2006). Bal arısı OMÜ Ziraat Fakültesi Ders Kitabı, No:55 S:9-11.

Jianke, L. ve Weitua, Y. (1995). Interrelationship Between Number of Queen Cells and Royal Jelly Quantity and Quality, Apimondia Zhengzhou Animal Husbandry Engineering Collage Zhengzhou, China.

Ji-kai, S. (1993). Relationship of Jelly Collection Circle and Instar of Larvae to Royal Jelly Yield. China Popular Science Press. p. 145-150.

Kaftanoğlu, O., Kumova, U. ve Yeninar, H. (1992). Ana Arı Yetiştiriciliğinin Önemi ve Ana Arı Kalitesini Etkileyen Faktörler, Doğu Anadolu Bölgesi I. Arıcılık Semineri, 3-4 Haziran. s. 48-60.

Korkmaz, A. ve Öztürk, C. (2010). Arı Sütü, Tarım ve Köyleri Bakanlığı, Samsun İl Tarım Müdürlüğü

Çiftçi Eğitimi ve Yayım Şubesi Yayınları.

Korkmaz, A. ve Akyol, E. (2015). Arı Sütü Üretimi (Mart, 1. Baskı), Samsun.

Krell, R. (1996). Value-Added Products from Beekeeping, FAO Agricultural Services Bulletin No. 124.

Kumova, U. ve Korkmaz, A. (2000). Doğanın Harika Ürünü Arı Sütü, Bilim ve Teknik, 395:96-101.

Laidlaw, H. H. (1979). Contemporary Queen Rearing, Dadant and Sons. Hamilton. Illinois.

Öztürk, C. (1995). Bal arısı (*Apis mellifera* L.) Kolonilerinden Elde Edilen Arı Sütünün Önemi, Üretim Tekniği, Saklanması ve Kullanım Olanakları. Ç. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootehni Anabilim Dalı, Bölüm İçi Seminerleri.

Öztürk, C. ve Kumova, U. (1998). Çukurova Koşullarında Balarısı (*Apis mellifera* L.) Kolonilerine Uygulanacak Farklı Besleme ve Yetiştirme Yöntemlerinin Arı Sütü Verimine Olan Etkilerinin Araştırılması, Teknik Arıcılık Dergisi. Sayı : 59.

Root, A. I. (1978). ABC and XYZ of Bee Culture. The A. I. Root Company, Medina, Ohio, USA.

Salow, M. H. (1985). Some Affecting Factors on the Royal Jelly Production, Mosul Univ. (Iraq). Coll. Of Agriculturer and Forestry, p.147.

Shengming, H., Shibi, C., Fuhai, L. ve Fuxiu, L. (1991). Relationship Between Temperature and Storage Jelly Amount in the Queen Cell on Royal Jelly Frame, China Popular Science Press, p. 112-125.

Shibi, C. (1993). The Technique of Upgrading the Output and Quality of Royal Jelly, China Popular Science Press, p. 1-6.

Shibi, C., Shengming, H., Fuhai, L. ve Fuxiu, L. (1993 a). Study on the Relationship Between the Yield and Quality of Royal Jelly and the Age of Grafted Larvae, China Popular Science Press, p. 67-81.

Shibi, C., Shengming, H., Fuhai, L. ve Fuxiu, L. (1993 b). Study on the Correlation of the Age of Nurse Bee with Royal Jelly Yield and Quality, China Popular Science Press. p. 82-91.

Stocker, A., Schramel, P., Kettrup, A. ve Bengsch, E. (2005). Trace and mineral elements in royal jelly and homeostatic effects, Journal of Trace Elements in Medicine and Biology, 19:183–189.

Şahinler, N. K. (1995). Arı Sütünün Verimine Etki Eden Faktörler, Teknik Arıcılık, 50: 10-13.

Tolon, B. (1996). Arı Ürünleri Standartlarının Üretim ve İhracat Açısından İrdelenmesi, Hayvancılık'96 Ulusal Kongresi. 18-20 Eylül 1996, İzmir.

TSE, (1989). Türk Standartları, Arı Sütü, TS 6666. Türk Standartları Enstitüsü.

Witherell, (1984). Other Products of the Hive, Edited by Dadant and Sons. Hamilton. Illinois.



Arıcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Ordu-Ulubey Karayolu 12.Km Dedeli Yerleşkesi
(Pk:10) Altınordu/ORDU
Tüm Hakları Saklıdır © 2017
Telefon : 0452 256 2341-256 2213
Faks : 0452 256 2471
E-Posta : orduaricilik@tarim.gov.tr