

T.C.
Samsun Valiliği
İl Tarım M¼d¼rl¼đ¼

ARIOTU YETİŞTİRİCİLİĞİ



Dr. Ali KORKMAZ
Ziraat Y¼ksek M¼hendisi

Samsun / 2009



Kapak Tasarımı

Dr. Ali KORKMAZ

Dizgi/Baskı

Refik YILMAZ

Çiftçi Eğitimi ve Yayım Şube Müdürlüğü

Samsun İl Tarım Müdürlüğü

Çiftçi Eğitimi ve Yayım Şubesi Yayınıdır

Önsöz

Ülkemiz geniş bitki florasına sahip olan ender ülkelerden birisidir. Tarımsal üretimin her geçen gün arttığı ve öneminin hissedildiği günümüz dünyasında, bu çeşitlilik sanayileşmiş ülkeler karşısında ülkemize büyük bir olanak sağlamaktadır. Anadolu'nun birçok bitkinin gen merkezi olması ve 10.000'e yakın bitki türünün bulunması bu zenginliğin en güzel göstergesidir. Ülkemizin varolan bu bitki potansiyelinin yanında 5.000.000 adet arı kolonisine sahip olması arı-bitki ilişkisinin dengeli kurulması açısından büyük bir önem taşımaktadır.

Arıcılıkta verimlilik bir çok etkene bağlı olarak değişmekle birlikte ilkbahardan sonra yoğun nektar akımına kadar arı kolonilerinin istenilen populasyon gücüne ulaşması verimliliği en fazla etkileyen faktördür. Bu nedenle arıcıların kolonilerini erken ilkbaharda çok iyi beslemeleri veya zengin nektar ve polen kaynağı sağlayan bitki alanlarına taşımaları gerekmektedir. Bu noktada arıotu gibi nektar ve polen kaynağı olan bitkilerin önemi ön plana çıkmaktadır. Arılar için çok değerli besin kaynağı sağladığı için dünyanın en iyi 20 bal bitkisi arasında olan arıotu, İngiltere, Almanya başta olmak üzere birçok Avrupa ülkesinde ekimi yapılmaktadır. Ülkemizde de son yıllarda ekimi yaygınlaşmakta olan arıotunun, tanınması ve yetiştiriciliğinin bilinmesi gittikçe önem kazanmaktadır. Bu anlamda arı yetiştiricilerimiz başta olmak üzere arıotu tarımı yapmak isteyen çiftçilerimizin bilgilendirilmesi amacıyla bu kitapçık hazırlanmıştır. Bu alanda yapılan derleme olarak bir ilk olması nedeniyle akademik çalışma yapacak olan araştırmacılara da yardımcı olacak şekilde, ülkemizde arıotu konusunda yapılan belli başlı çalışmalara da yer verilmiştir.

Hazırlamış olduğumuz bu kitapçığın arıcılık başta olmak üzere tarım sektöründe çalışmakta olan tüm paydaşlara yararlı olmasını dileriz.

İl Tarım Müdürlüğü

İÇİNDEKİLER

1. Giriş	1
2. Arıotu Bitkisinin Özellikleri ve Kullanım Alanları	2
3. Arıotu Yetiştiriciliği	10
4. Arıotu Konusunda Ülkemizde Yapılan Çalışmalar	11
5. Sonuç	21
Kaynaklar	21



1. Giriş

Günümüz tarımında pek çok ülke büyük bir gelişmişlik yaşamakla birlikte önemli düzeyde de kirlilik ve doğanın tahrip edilmesi sorununu yaşamaktadır. Ülkemiz gibi yeni gelişmekte olan ülkelerde henüz böyle bir sorun gelişmiş ülkelerdeki boyutlara ulaşmamıştır. Ancak gerek doğal dengenin bozulmasını önlemek gerekse mevcut doğal desene katkıda bulunmak anlamında yeni yaklaşımların geliştirilmesi de kaçınılmazdır. Zira küresel kirlenme ve ısınma sürecine bağlı olarak ülkemiz de bu süreçten etkilenmekte ve biyoçeşitlilik her geçen gün tehlikeye girmektedir. Bu sebepten çeşitli kuruluşlar ve gönüllüler eliyle bir takım yapıların oluşturulması ve tedbirlerin alınması gerekmektedir. Özellikle sürdürülebilir tarım tekniklerinin yapılandırılmaya çalışıldığı günümüzde polinatörlerin korunması ve bal arısı polinasyonunun yaygınlaştırılması önemli bir çözüm yolu olacaktır.

Bugün tarımda geline çizgi, diğer ülkelerde tarımı yapılan ürünlerin ülkemiz koşullarına da uyarlanması ve yaygınlaştırılması noktasında ele alınmaktadır. Aksi halde küçülen dünyamızda yaygınlaşan tarımsal teknik ve yapılanmalardan uzak kalınarak çağı yakalamak ve geleceğin tarımında söz sahibi olabilmek mümkün olmayacaktır. Bu bağlamda ülkemiz tarımı için büyük bir öneme sahip olan kolzanın yerini yadsımak mümkün görünmemektedir. Ülkemiz ham yağ açığını kapatma amacıyla tarımı teşvik edilen kolza ayrıca ülkemiz arıcılığı için de yeni bir ufuk açma yönünde önem kazanan bir bitki konumundadır. Yine kolzadan çok daha sonra ülkemizde tarımı yapılmaya başlanan arıotu da gittikçe yaygınlaşmakta, arı yetiştiricileri tarafından ekimi yapılmaktadır. Arıotunun bu noktadaki önemi arılar için besin kaynağı olmasının yanında arıcılarımızın tarım anlayışını değiştirme yönünde olmuştur. Ülkemiz bitki yetiştiricisinin bal arıların polinasyona olan katkısını yeterince anlamamasına bağlı olarak yaşanan sıkıntıların yanında arı yetiştiricilerinin bal arısı kolonileri için bitki yetiştirmeleri arıcılarımızın ufkunun kısa zamanda ne kadar açıldığına işaret etmektedir.

Arıotu Yetiştiriciliği

2. Arıotu Bitkisinin Özellikleri ve Kullanım Alanları

Anavatanı Kaliforniya olan arıotu, Hydrophyllaceae familyasına ait tek yıllık otsu bir bitki olup dik bir şekilde gelişmekte ve 60-100 cm boylanmaktadır. Sap üzeri dikenimsi tüylerle kaplı, yapraklar sap üzerinde almaşıklı olarak dizilmiştir. Vejetasyon periyodu ilerledikçe toprağa yakın sap kısmından dallanmakta ve gittikçe yatay bir şekilde gelişmektedir.

Çiçek rengi çeşide bağlı olarak eflatun, mavimsi-pembe, açık mavi ve beyaz renkte olabilmektedir. Çiçekler bitki sapı üzerinde tek taraflı olarak dizilmiş, uzun, kıvrık, salkım şeklindedir. Çiçeklenme çiçek sapının alt kısmından başlamakta, uca doğru ilerlemekte ve bir haftada salkımın tamamı çiçeklenmektedir. Çiçeklenme periyodu boyunca bitkinin farklı dallarında yeni çiçek salkımları açmaktadır.



Arıotu Bitkisinin Görünümü

Ariotu Yetiştiriciliği



Ariotu ieğinin Görünümü

Ariotu Yetiştiriciliği



Ariotu Tohumunun Görünümü

Dünya üzerinde yaklaşık 13 türü bulunmakta, ancak bunlardan dört türü (*Phacelia distans*, *P. ramosissima*, *P. hispida*, *P. tanacetifolia*) bal arıları için değerli bir besin kaynağı oluşturmakta, ariotunun en çok yetiştiriciliği yapılan türü ülkemizde de yetiştirilebilen *Phacelia tanacetifolia* Bentham'dır (Everett, 1963).

Çeşitli Avrupa lkelerinde nektarı için yetiştirilen ariotu arıların yararlanması için özellikle arılıklar önünde yetiştirilmekte veya arı yetiştiricileri kolonilerini ariotu bulunan bölgelere taşımaktadırlar (Williams ve Christian, 1991). Bal arısı kolonilerinin yararlanması dışında ariotu yeşil gübre, örtü bitkisi, yeşil ve kuru ot, silaj, ss bitkisi, toprak erozyonunu önleyici ve toprağa azot bağlayıcı bir bitki olarak da yetiştirilmektedir. Son yıllarda çeşitli bitkilerle karışım haline getirilerek arı merası yapılması konusunda pek çok çalışma yürütülmüş ve olumlu sonuçlar elde edilmiştir (Becker ve Hedtke, 1995).

Ariotu Yetiştiriciliği



Phacelia distans



Phacelia ramosissima

Ariotu Yetiştiriciliği



Phacelia hispida



Phacelia tanacetifolia

Ariotu Yetiştiriciliği

Arıcılar tarafından tüm dünyada çok iyi bir nektar kaynağı olarak bilinen ariotu, dünyadaki nektar bitkisi sıralamasında ilk 20 bitki içerisine girmekte (Crane, 1975), nektar salgısı 0.80-0.85 mg/çiçek/gün, bal potansiyeli 30-100 kg/da; polen verimi 0.5 mg/çiçek, polen potansiyelini ise 13.3 kg/da olarak belirlemiştir (Crane, 1984). Çiçeklenme süresi iklim ve çeşit gibi pek çok faktöre bağlı olarak değişmekle birlikte, bir bitki için yaklaşık 1 ay, bir tarla için ise 1.5-2 ay olmaktadır. Ariotu çiçeğinde 5 adet anter ve iki parçalı dişi organ bulunmaktadır. Taç yapraklarının rengi çeşide bağlı olmakla birlikte beyazdan, mavimsi pembeye kadar değişebilmektedir (Williams ve Christian, 1991).

Ariotunun bu kullanımları yanında böcekleri kendine çekme özelliği çeşitli çalışma konularına kaynaklık oluşturmuştur. Günümüz tarımsal uygulamaları verimliliği artırmak amacıyla doğayı tahrip etme derecesinde gelişmekte ve bu durum da yararlı böceklerin beslenme alanlarının daralmasına sebep olmaktadır. Geniş alanlarda bilinçsizce veya doğal dengeyi alt üst edencesine yapılan tarımın beraberinde getirdiği olumsuzlukları ortadan kaldırmak amacıyla ariotunun çeşitli bitkilerle olan karışımlarından meralar meydana getirerek yeni beslenme alanları oluşturulmaktadır. Böylece bitkisel ekosistem geliştirilmeye çalışıldığı gibi bitkisel ekosistemin üzerinde barınan ve pek çok bitkinin polinasyonunu gerçekleştiren böceklerin de bu süreçte hayatta kalmaları söz konusu olacaktır.

Ariotu, böcekleri kendine çekici bir bitki olması sebebiyle gerek polinatörler için yeteri derecede çekici olmaması gerekse yeterli besin kaynağı sağlamaması nedeniyle polinasyonunda sıkıntı yaşanan bazı bitkilere polinatörleri çekmek amacıyla bitkilerin çevresine ve sıra aralarına ekilmektedir. Bu durumda bal arılarına ek besin kaynağı sağlanmasına paralel olarak bitki üreticileri de ürün artışı sağlayarak karlılıklarını artırmaktadırlar. Ayrıca çiçeklenme sonunda ekili olan bitkilerin sürülerek toprağa karıştırılması toprak yapısının iyileşmesine katkı sağlamaktadır. Hatta ariotunun bazı bitkilerden oldukça fazla çekici olması sebebiyle ariotunda tarlacılık yapan polinatörleri uzaklaştırmak için kimyasallar kullanılmaktadır (Long ve ark., 1998).

Ariotu Yetiştiriciliği



Ariotu Üzerinde Bombus Arısı



Ariotu Üzerinde Bal Arısı

Ariotu Yetiştiriciliği

Yine böcekleri çekici özelliğinden yararlanılarak kültür bitkilerine beslenme amacıyla giderek zarar veren bazı böceklere karşı biyolojik mücadele kapsamında ariotu yurt dışında kullanılmaktadır. Bunun için zararlıdan korunmak istenen bitkinin çevresine, zararlı böceklere besin kaynağı sağlaması amacıyla ariotu ekilmektedir. Zararlı popülasyonu ariotu üzerinde yoğunlaştıktan sonra ise ariotu bitkileri toplu halde hasat edilerek imha edilmektedir (Kahl, 1996). Böylece ekosisteme tarımsal mücadele ilacı kullanılarak verilecek zarar ortadan kalkmaktadır.

Ariotu ekili parselin bal arılarının yararlanmasında kullanılması durumunda her iki dekar alan için bir koloni hesabı yapılarak koloni konulmalıdır. Bu durumda arıların etkin yararlanması mümkün olmakla birlikte bitkinin tohum verimi bakımından da oldukça yararlı olmaktadır. Bal arısı kolonilerinin parselin hemen kenarına konulması, hatta parselin uygun noktalarına dağıtılarak yerleştirilmesi ariotunun nektar ve poleninden yararlanmayı artırıcı yönde etki edecektir. Ayrıca ariotu ekiminin birbirine yakın parsellere farklı tarihlerde yapılmasına bağlı olarak çiçeklenmenin de farklı tarihlerde olacağı nedeniyle bal arısı kolonilerine daha uzun süre besin kaynağı sağlayacağı gerçeği de verimliliği olumlu yönde etkileyecektir.



Arıotu Yetiştiriciliği

3. Arıotu Yetiştiriciliği

Arıotu ekimi 20-30 cm aralıklı sıralara yapılmaktadır. Tohumluk miktarı 1-1.5 kg/da olup ekim derinliği 1-2 cm arasındadır. Dekara 5'er kg saf azot ve fosfor gübrelenmesi yapılmalıdır. Arıotu yetiştiriciliğinde herhangi bir hastalık ve zararlıya karşı ilaçlama yapılmasına gereksinim bulunmamaktadır. Çukurova Bölgesinde sonbaharda ekilen arıotu, kış ayları boyunca gelişme göstermekte ve nisan ayı başından itibaren çiçeklenmeye başlamaktadır.

Arıotunun ekim zamanı Çukurova Bölgesi ve Akdeniz sahil kuşağında rakımı 500 metreye kadar olan yerlerde sonbaharda eylül-kasım ayları arasındadır. Kış aylarının soğuk geçtiği yerlerde toprak ve hava sıcaklıklarının elverdiği ilk zamanda yazlık ekim olarak yapılmalıdır. Karadeniz Bölgesinde mart-nisan aylarında ekimi yapılmakta, haziran ayında çiçeklenmektedir. Ekimi, çiçeklenme süresini artırmak amacıyla bir kaç defada 2-3 hafta aralıklarla yapmak mümkündür. Böylelikle farklı zamanlarda çiçeklenmeye gelen bir tarla elde edilerek çiçeklenme periyodu uzatılabilir.

Su seven bir bitki olarak bilinen arı otunun, sulama yapılarak vejetatif dönemini uzatmak yoluyla çiçeklenme süresini artırmak ve bitkinin tohum olgunluğunu geciktirmek de mümkündür.

Arıotu tohumunun hasat edilmesinde dikkat edilecek en önemli husus olgunlaşan tohumların araziye dökülmeden hasat edilmesidir. Bu amaca uygun olarak çiçek salkımları kahverengimsi renk aldığı anda bitkiler biçilerek bir yerde toplanır ve yayılarak kurumaları sağlanır. Kuruyan bitkiler tahta çubuklarla dövülerek veya üzerinde traktörle gezilerek tohumların ayrılması sağlanır. Bu işten sonra savurma yapılarak rüzgar yardımıyla tohumların bitki artıklarından ayrılması sağlanır. Dekara arıotu tohum verimi çeşit, iklim ve toprak gibi koşullara bağlı olarak 50-60 kg'dır. Yeşil ot verimi ise iklim ve ekim şekline bağlı olarak 332-3458 kg/da aralığında önemli düzeyde değişim göstermektedir.

4. Arıotu Konusunda Ülkemizde Yapılan Çalışmalar

Ülkemiz ve bölgemiz için yeni bir bitki olan arıotu konusunda ilk çalışmalar arıotunun yetiştirilebilecek çeşitleri üzerinde ve yeşil yem üretimi amacıyla yapılmıştır. Bu çalışma sonucunda 1.500 g/da tohumluk kullanılarak yapılan ekimle en yüksek yeşil ot veriminin elde edildiğini belirlemişlerdir (Çabuk ve Sağlamtimur, 1982).

Arıotu tarımının öncülüğünü ve arıcılık açısından önemini vurgulayan çalışmaları Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü ile Tarla Bitkileri Bölümü ortaklaşa yürütmüştür. Uzun yıllar süren araştırma çalışmaları sonucunda arıotunun adaptasyonu, değerlendirilmesi ve arıcılık açısından önemi konusunda pek çok çalışma sonuçlandırılmış, bilim dünyası ve ülkemiz çiftçilerinin kullanımına sunulmuştur. Bu konuda yapılan ilk çalışma sonucunda arıotunun nisan ayı başına kadar arıların yararlanmasına bırakılıp daha sonra %50 çiçeklenme döneminde silaj için hasat edilmesinin en ekonomik yararlanma şekli olmaktadır. Ülkemizde arıotu Çukurova Bölgesinde kışlık ara ürün olarak yetiştirilebilmekte, adaptasyon yeteneği açısından çok iyi gelişme göstermekte, çiçeklenme süresinin uzun ve çiçek yoğunluğunun yüksek düzeyde bulunması nedenleriyle bal arılarını çekici bir bitki olmaktadır. Bu konuda yapılan bir çalışmada en yüksek yeşil ve kuru ot verimi %50 çiçeklenme döneminde ve sırasıyla 3458.34 kg/da ve 768.52 kg/da olarak saptanmıştır (Sağlamtimur ve ark., 1989).

Uçar (1995), Çukurova Bölgesi koşullarında farklı ekim zamanlarının arı otunun tane verimine ve arı merası olarak kullanımına etkisini araştırmak amacıyla yürüttükleri çalışmada 15 Eylül'den başlayarak 15 gün ara ile 5 dönem halinde ekim yapmışlardır. Sonuçta 15 Kasım parselinden 98.56 adet ile en yüksek düzeyde çiçek salkımı elde edilirken diğer ekim parsellerindeki çiçek sayıları 61.79-71.79 adet salkım/m² olduğu saptanmıştır. Arı sayısı bakımından koloniler parsel bazında karşılaştırıldığında ise yine 15 Kasım ekili parselin 25.99 arı/m² ile en yüksek düzeye ulaştığı saptanırken diğer parseller 11.68-18.84 ad/m² düzeyinde kalmışlardır. Bu durumdan yola çıkarak

Ariotu Yetiştiriciliği

birim alandaki arı sayısına bağlı olarak bitkileri geç ekmenin daha avantajlı olduğu saptanmıştır. Sezon sonunda yapılan hasatta ise 15 Kasım parseli 43.18 kg/da tohum verirken diğer parseller 20.11-37.52 kg/da tohum vermişlerdir.



Tansı ve ark., (1996) Çukurova Bölgesinde yeni bir yem bitkisi olan ariotunun arı merası olarak kullanımı konusunda yaptıkları çalışmada 15 Eylül, 30 Eylül, 15 Ekim, 30 Ekim ve 15 Kasım'da ekim yaptıkları parselde çiçeklenmenin en üst düzeyde olduğu dönemde sırasıyla 5950, 6216, 4733, 8933 ve 9250 ad/m² çiçek bulunduğunu saptamışlardır. Bu parsellerde çiçeklenme ise ilk üç parselde mart ayının başından nisan ayının sonuna kadar sürerken, son iki parselde mart ayı sonundan mayıs ayı ortasına kadar sürmüştür. Sonuçta ariotunun yöreye çok iyi adaptasyon gösterdiği ve çiçeklenme süresinin uzun olması nedeniyle bal arıları açısından çekici bir bitki olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca bu parsellerde çiçeklenmenin en üst düzeyde olduğu dönemlerde sırasıyla 130, 91, 66, 201 ve 183 ad/m² bal arısı

Ariotu Yetiştiriciliği

bulduğunu saptamışlardır. Bal arılarının bu derece yoğun tarlacılık yapmaları ve ariotunun erken ilkbahar döneminde çiçeklenmesi nedenleriyle, monokültürel ve yoğun tarımın doğal mera ve eğimli arazilerdeki bitki populasyonlarını da azaltması sonucunda ortaya çıkan boşluğu doldurarak bal arısı kolonilerine destek olabilecek bir bitki konumunda bulunduğunu belirtmektedirler.

Çukurova Bölgesinde ariotu bal arısı kolonilerinin populasyon gelişimini ve kolonide ağırlık artışını önemli ölçüde etkilemekte olduğu ve kolonilerin bal mevsimine güçlü ve sağlıklı bir arı populasyonu ile girişinin sağlandığı saptanmıştır. Ariotu bitkisine 0, 150, 300 ve 2500 m uzaklıkta yerleştirilen arı kolonilerinin arılı çerçeve sayıları sırasıyla 9.88 ± 1.34 , 8.35 ± 0.94 , 8.46 ± 0.90 ve 7.15 ± 0.65 adet, kuluçka alanları sırasıyla 3395.14 ± 496.41 , 3138.05 ± 480.14 , 2910.95 ± 426.23 ve 2255.08 ± 334.44 cm²; koloni ağırlıkları ise sırasıyla 12.58 ± 1.69 , 11.03 ± 1.24 , 10.71 ± 1.02 ve 8.45 ± 0.51 kg olarak belirlenmiştir (Korkmaz ve Kumova, 1998).



Arıotu Yetiştiriciliği

Karadağ ve Büyükburç (1999), 1997-1998 yıllarında Kazova-Tokat koşullarında arıotuyla yapılan bir adaptasyon çalışmasında, 40 cm sıra arası uzaklığına ekilen bitkilerden, 675 kg/da yeşil ot, 197 kg/da kuru ot verimi elde edildiğini, ortalama bitki boyunun 67.8 cm olduğunu da ifade etmişlerdir. Araştırmacılar ayrıca, kuru ot verimi ile bitki boyu, yeşil ot verimi arasında olumlu ve önemli ilişkiler olduğunu vurgulamışlardır.



Bal arısı kolonilerinin bakla (*Vicia faba*), kolza (*Brassica napus*) ve arıotu bitkilerinden yararlanma düzeyini belirlemek amacıyla yapılan bir çalışmada bu bitkilerin çiçeklenme dönemlerinde 3 yıla ait ortalama arılı çerçeve sayıları sırasıyla 7.46 ± 0.65 , 8.83 ± 1.51 ve 9.43 ± 1.73 adet; yavru alanı miktarı sırasıyla 2913.23 ± 823.20 , 3362.87 ± 740.07 ve 4039.73 ± 1032.01 cm²; koloni ağırlıkları ise sırası ile 9.26 ± 1.08 , 11.74 ± 1.97 ve 10.65 ± 1.56 kg olarak saptanmıştır. Her üç bitkiden oluşan parseldeki çiçeklenme periyodu toplam 54 gün olmuş, çiçek

Ariotu Yetiştiriciliği

sayıları 16.6-746 adet/m² arasında, arı yoğunluğu ise 1-64 arı/m² arasında belirlenmiştir. Ayrıca bal arılarının tozlama aktivitelerinin kolza ve ariotu bitkilerinde tohum verimini önemli ölçüde artırdığı saptanmıştır (Tansı ve Kumova, 1999).

Yıldız (1999), Ceylanpınar ovasında ariotunun bazı tarımsal özelliklerini saptamak amacıyla yürüttüğü araştırma sonucunda ariotunun yörede ekim ve aralık aylarında farklı tarihlerde ekim zamanına bağlı olarak nisan ayı içerisinde çiçeklendiğini ve çiçeklenme süresinin 29-33 gün arasında değiştiğini ve yörede en uygun ekim zamanının 1 Ekim-1 Kasım tarihleri arasında bildirmektedir. Ayrıca ariotunun yörede ekim ve aralık aylarında farklı tarihlerde ekim zamanına bağlı olarak tohum verimini 21.52-36.57 kg/da olarak saptamıştır.

Bal arılarının ariotu çeşitleri arasındaki tercihini saptamak için yapılan bir çalışma, Turan 82, T-98/1 ve T-98/2 çeşitlerinin ekili olduğu 3 parselde yürütülmüştür. Çiçeklenme periyodu boyunca her bir çeşide ait parselde belirlenen üç ayrı noktada haftada bir gün, bitkide bulunan çiçek ve bal arısı sayımı yapılmıştır. Bu sayımlarda çiçek yoğunluğu Turan 82, T-98/1 ve T-98/2 çeşitlerinde sırasıyla ortalama 1077.60±231.43, 971.10±283.06 ve 1021.10±403.57 çiçek/m²; bal arısı sayısı ise ortalama 68.10±17.30, 62.36±14.93 ve 62.23±21.57 bal arısı/m² olarak belirlenmiş ve çeşitler arasındaki farklılık da önemsiz (P>0.05) bulunmuştur. Çukurova Bölgesinde ekilen ariotu çeşitleri arasında bal arısı tercih yapmamakta ve her üç çeşitten çiçeklenme periyodu boyunca yararlanmaktadırlar (Kumova ve ark., 2001).

Başbağ ve ark. (2001), 1996 ve 1997 yılları arasında Diyarbakır'da kışlık ara ürün olarak yetiştirilen ariotunda farklı tohumluk miktarlarının (1-1.5-2-2.5 kg/da) bitki boyu, yaş ot ve kuru ot miktarına olan etkilerini incelemişlerdir. Araştırmada bitki boylarının 87-90 cm arasında olduğunu, yeşil ot verimlerinin 1638-2123 kg/da arasında değiştiğini, kuru ot verimlerinin ise 472-600 kg/da arasında belirlemişlerdir. Araştırmacılar çalışmada en yüksek yeşil ve kuru ot verimlerinin 2.5 kg/da tohumluk miktarından elde ettiklerini vurgulamışlardır.

Ariotu Yetiştiriciliği

Coşkun (2001), GAP Bölgesi koşullarında ariotunun buğdayla karışım olarak ekimi konusunda yaptıkları çalışmada buğdayın verimini düşürmeden yetiştirilebileceğini ve en uygun karışım oranının 25 kg/da buğday+50 g/da ariotu olduğunu belirtmektedirler. Sonuç olarak yörede arıcılık ve buğday tarımı yapan üreticilere bu oranda karışımla tarım yapmalarını önermektedir.

Karadağ ve Büyükburç (2001)'un Kazova-Tokat'ta yetiştirilen ariotunda farklı sıra arası mesafelerin bazı tarımsal karakterlere etkisini saptamak için 1996/97 ve 1997/98 yetiştirme sezonunda yürüttükleri denemede, 40-50-60 cm sıra arası mesafelerinin bitki boyu, yeşil ot ve kuru ot verimlerini önemli ölçüde etkilediklerini saptamışlardır. Bitki boyunun 97-108 cm, yeşil ot verimi 1060-1685 kg/da, kuru ot verimi 334-521 kg/da arasında değiştiğini saptayan araştırmacılar, en yüksek bitki boyu, yeşil ve kuru ot verimlerinin ise 40 cm sıra arası mesafesinden elde edildiğini belirtmişlerdir.



Ariotu Yetiştiriciliği

Karadağ ve Büyükburç (2003) tarafından 2001-2002 yıllarında Tokat koşullarında yürüttükleri çalışmada, 4 farklı ekim zamanının (5 Mart, 20 Mart, 5 Nisan, 20 Nisan) ariotunda ot verimi ile diğer bazı tarımsal özelliklere etkisi incelenmiştir. Çiçeklenme başlangıcının 49-68 gün, bitkide kömeç sayısının 5.1-13.2 adet, bitki boyunun 38.7-54.5 cm, yeşil ot veriminin 332-837 kg/da, kuru ot veriminin 55-221 kg/da arasında değişim gösterdiğini, bu karakterler açısından en yüksek değerlerin 5 Mart ekiminden saptandığını da belirtmişlerdir.

Korkmaz (2003), Çukurova Bölgesinde bal arılarının (*Apis mellifera* L.) ariotu (*Phacelia tanacetifolia* Bentham) ve yemlik kolza (*Brassica napus* L. Metzg.) ile olan bazı ilişkilerinin saptanması üzerine yürüttüğü araştırmanın birinci yılında kasım ayında ekimi yapılan ariotunun mart ortasında çiçeklendiği, 50 gün çiçekte kaldığı ve 2722.39 ad/m² çiçeğe sahip bulunduğunu saptamıştır. Ariotunun %15.90 kuru madde içeren 0.66 mg/çiçek/gün nektar ve 0.56 mg/çiçek/gün polen ürettiği; bal arılarının %44.26 nektar, %55.74 oranında polen tarlacılığı yaptıkları belirlenmiştir. Arıların topladığı balda %41.30, polende %15.09 oranında ariotu poleni bulunmuştur. Böcek polinasyonu ile ariotunun tohum verimine %225 oranında katkı yapıldığı saptanmıştır. Çiçeklenme süresince ariotu üzerinde toplam 802 bal arısı yanında, 2 Homoptera, 152 Diptera, 20 Coleoptera ve bal arısı dışında 9 Hymenoptera takımına ait böcek yakalanmıştır. Bal arısı dışındaki Hymenoptera takımına ait böceklerin 4'ü Anthophoridae, 4'ü Halictidae ve 1'i Vespidae familyasına ait oldukları görülmüştür. Tüm dönemler dikkate alındığında birinci yılda ariotu üzerinde %81.42 bal arısı, %0.20 Homoptera, %15.44 Diptera, %2.03 Coleoptera ve %0.91 bal arısı dışında Hymenoptera takımına ait böceklerin tarlacılık yaptığı belirlenmiştir. Araştırmanın ikinci yılında ariotunun mayıs sonunda çiçeklendiği, 38 gün çiçekte kaldığı ve 3238.94 ad/m² çiçeğe sahip bulunduğu saptanmıştır. Ariotunun %18.43 kuru madde içeren 0.30 mg/çiçek/gün nektar ve 0.45 mg/çiçek/gün polen ürettiği; bal arılarının %48.66 nektar, %51.34 oranında polen tarlacılığı yaptığı belirlenmiştir. Arı kolonilerinin topladığı

Ariotu Yetiştiriciliği

balda %16.00, polende %23.45 oranında ariotu poleni bulunmuştur. Böcek polinasyonu ile ariotunun tohum verimine %170 oranında katkı yapıldığı saptanmıştır. Ayrıca bal arısı dışındaki Hymenoptera takımına ait böceklerin 5'i Andrenidae, 2'si Scoliidae, 1'i Apidae, 4'ü Anthophoridae ve 14'ü Halictidae familyasına aittir. Ariotuda tarlacılık yapan böceklerin %78.67 bal arısı, %1.22 Hemiptera, %12.89 Diptera, %0.89 Homoptera, %3.44 Coleoptera ve %2.89 Hymenoptera takımına ait oldukları belirlenmiştir.

Kızılsimşek ve Ateş (2004), Kahramanmaraş koşullarında ariotunun değişik ekim zamanlarındaki (07 Ekim, 17 Ekim, 27 Ekim, 6 Kasım ve 16 Kasım) çiçeklenme seyri ve arı merası olarak değerlendirilme olanaklarını araştırdıkları çalışmada ariotu bitkisinin Mart sonu veya Nisan başında çiçeklenmeye başladığını ve ortalama 45 gün süre ile çiçekte kaldığı belirlemişlerdir. Çiçeklenme dönemi içerisinde m^2 'de ortalama çiçek sayısını 61.7-1662.8 adet/ m^2 arasında değiştiğini bulmuşlardır. 5 dakika süre ile m^2 'de çiçek ziyareti yapan arı sayısı, çiçek yoğunluğuna bağlı olarak değişmiş ve çiçeklerin az olduğu dönemde ortalama 7.3 adet arı/ m^2 , çiçeklenmenin yoğun olduğu zamanlarda ise 119 adet arı/ m^2 olarak belirlenmiştir. Tohum verimini ise ekim zamanına bağlı olarak 46-86 kg/da olarak saptamışlardır.

Bilgen ve Özyiğit (2005), 1999-2001 yıllarında Çukurova koşullarında yürütülen bir denemede, ariotunda vejetatif gelişmenin çiçeklenme özellikleri üzerine etkilerini incelemişlerdir. Vejetatif özellikler olarak; bitki boyu ve kuru madde miktarlarını; generatif özellikler olarak ise, çiçekçik sayısı, çiçeklenme başlangıç tarihi ve çiçekli kalma sürelerini incelemişlerdir. Elde edilen sonuçlara göre; vejetatif karakterlerin çiçeklenme özellikleri üzerine doğrudan ve ikili etkileri bulunmuştur. Yapılan analiz sonuçlarında tüm özelliklerin çiçekçik sayısına önemli etkilerinin olduğu saptanmış ve en fazla etkileyen özelliğin kuru madde miktarı, en az etkileyen özelliğin ise bitki boyu olduğu vurgulanmıştır. Çiçekli kalma süresi, vejetatif özelliklerden etkilenmesine karşın, bu etkinin çiçek sayısına olan etkiye oranla daha düşük olduğu saptanmış ve

Arıotu Yetiştiriciliği

çiçeklenme başlangıç tarihi vejetatif özelliklerden en az etkilenen çiçeklenme özelliği olmuştur.



Bakoğlu ve Kutlu (2006), Bingöl sulu şartlarında 2002 yılında arıotunun farklı sıra arası mesafelerinin (40–50–60 cm) bazı tarımsal karakterler üzerindeki etkilerini saptamak amacıyla yürüttükleri çalışmada; en yüksek bitki boyu 53.50 cm, salkım sayısı 71.23 adet/bitki, salkımda çiçek sayısı 11.50 adet/bitki, m²'de çiçek sayısı 8982.23 adet/m², arı sayısı 116 adet/m² olarak tespit edilmiştir. En yüksek değerler 50 cm sıra aralığında ortaya çıkmıştır. Yan dal sayısı 3.16 adet/bitki, yas ve kuru madde verimleri 1115.78 ve 305.27 kg/da olarak hesaplanmıştır. Bu sonuçlara göre Bingöl ve çevresinde arı otundan yüksek verim alabilmek için 50 cm sıra aralığı önerilmektedir. Çalışmada ekim işlemi 18 Nisan'da yapılmış, 6 Haziran'da çiçeklenme başlamış ve 4 Temmuz'a kadar devam etmiştir.

Geren ve Kaymakkavak (2007), Bornova-İzmir ekolojik şartlarında, birinci yıl 06/12/2005, ikinci yıl 17/11/2006 tarihinde ekilen ve nisan ayı ortalarında en üst düzeyde çiçeklenme olan parsellerde 2 yıl süreyle (2006-2007), farklı sıra arası

Ariotu Yetiştiriciliği

uzaklıklarının (17.5-35.0-52.5 cm) değişik ariotu eşitlerinin (Menemen-Barcelia) ot verimi ve diğer bazı kalite özelliklerine etkisini belirlemek amacıyla çalışma yürütmüşlerdir. Sonuçlara göre; sıra arası mesafesi bitki boyu, yeşil ve kuru ot verimi ile kuru madde verimi, vb karakterleri önemli derecede etkilemiştir. En yüksek değerler, 17.5 cm sıra arası mesafesine ekilen bitkilerden elde edilmiştir. İncelenen ariotu eşitleri arasında da önemli farklılıklar saptanmıştır. Ot verimi bakımından Barcelia eşidinin Menemen çeşidinden daha üstün sonuç verdiği belirlenmiştir. Araştırmadan elde edilen sonuçlar, Akdeniz iklim koşulları altında olan Bornova-İzmir yöresinde, kışlık ara ürün olarak ariotu yetiştiriciliği yapılabileceğini, dekara 3 ton'dan fazla yeşil ot elde edilebileceğini ve Nisan ayı başından itibaren çiçeklenmeye başlayan bitkilerden bal arılarının iyi bir şekilde faydalanabileceğini ortaya çıkarmıştır.



5. Sonuç

Günümüzde geniş ve yaygın bir şekilde monokültür tarımın yapıldığı Çukurova Bölgesi ile tarımsal etkinliklerin her geçen gün artmakta olduğu GAP Bölgesinde arıotu bitkisinin ekimi yapılmaktadır. Ayrıca ülkemizin diğer bölgelerinde de özellikle arı yetiştiricileri tarafından ekimi gerçekleştirilmektedir. Arıotu bu yörelerdeki ana nektar akımı öncesi dönemde yöreye göre değişmekle birlikte yaklaşık 1-2 ay sürmekte olan çiçeklenme periyodu boyunca bal arılarına nektar ve polen kaynağı olmaktadır. Arıotunun ekim zamanı Çukurova Bölgesi ve Akdeniz sahil kuşağında rakımı 500 metreye kadar olan yerlerde sonbaharda eylül-kasım ayları arasındadır. Kış aylarının soğuk geçtiği yerlerde toprak ve hava sıcaklıklarının elverdiği ilk zamanda yazlık ekim olarak yapılmalıdır. Karadeniz Bölgesinde mart-nisan aylarında ekimi yapılmakta, haziran ayında çiçeklenmektedir.

Bugüne kadar arıotunun ülkemizin değişik yörelerinde tarımı yapılmakla birlikte sadece Çukurova ve GAP Bölgesinde araştırma çalışmaları yapılmıştır. Ancak ülkemizin diğer yerlerinde arıotunun bal arıları açısından ne düzeyde yararlı olabileceği konusunda çeşitli çalışmalara hala gereksinim bulunmaktadır. Ayrıca ülkemizde ve dünyada bugün gelinen noktada arıotunun sadece bal arıları için değil, diğer polinatörler için de önemli bir besin kaynağı olabileceği üzerinde durularak biyoçeşitliliğe olan katkısının da ortaya konması yararlı olacaktır.

Kaynaklar

- Bakoğlu, A., Kutlu, M. A., 2006. Bingöl Sulu Şartlarında Yetişen Arıotu (*Phacelia tanacetifolia* Benth.)'na Uygulanan Değişik Sıra Aralığının Bazı Tarımsal Özelliklere Ve Arı Merası Olarak Kullanılmasına Etkisi Üzerine Bir Araştırma. 33-38.
- Başbağ, M., Saruhan, V., Gül, İ., 2001. Diyarbakır Koşullarında Farklı Tohumluk Miktarlarının Arıotu (*Phacelia tanacetifolia* Benth.)'nda Bazı Tarımsal Özellikler Üzerine

Ariotu Yetiştiriciliği

- Etkisi, GAP 2. Tarım Kongresi, 24-26 Ekim 2001, Şanlıurfa, s: 985-992 .
- Becker, K., Hedtke, C., 1995. Foraging of Wild Bees on a Mixture of Entomophilous Plants on Extensification Areas. *Apidologie*. 26(4):4, 344-346.
- Bilgen, M., Özyiğit, Y., 2005. Ariotunda (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) Vejetatif Gelişmenin Çiçeklenme Özellikleri Üzerine Etkisi, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 18(2) : 235-240.
- Coşkun, M., 2001. GAP Koşullarında Ariotu (*Phacelia tanacetifolia* Bentham)'nun Buğdayla Karışım Yetiştirilme Olanakları Üzerinde Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi. Adana.
- Crane, E., 1975. Honey: A Comprehensive Survey. Heinemann in Co-operation with International Bee Research Association. London. UK. 608 pp.
- Crane, E., Walker, P., Day, R., 1984. Directory of Important World Honey Sources. International Bee Research Association. London.
- Çabuk, A., Sağlamtimur, T., 1982. Çukurova Koşullarında Arı Otu (*Phacelia tanacetifolia*)'nun Tohumluk Miktarlarının Verim ve Tarımsal Karakterlere Etkisi Üzerinde Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi. Adana
- Everett, T. H., 1963. New Illustrated Encyclopedia of Gardening. The Greystone Press. New York. USA.
- Geren, H., Kaymakkavak, D., 2007. Farklı Sıra Arası Uzaklıklarının Kimi Ariotu (*Phacelia tanacetifolia* Bentham) Çeşitlerinde Ot Verimi ile Verim ve Kalite Özelliklerine Etkileri. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 2007, 44 (1): 71-85
- Kahl, H., 1996. Border Strip Planting to Enhance Biological Control of the Cabbage Aphid, *Brevicoryne brassicae* (L.) by Hoverflies (Diptera:Syrphidae). Christchurch Polytechnic. Institute of Technology. <http://www.cpit.ac.nz/hort/res3.htm>. New Zealand.

Arıotu Yetiştiriciliği

- Karadağ, Y. ve U. Büyükburç, 1999. Tokat Koşullarında Yetiştirilen Arıotunun (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) Verim ve Adaptasyonu Üzerinde Bir Araştırma, GOÜ. Ziraat Fakültesi Dergisi, 16 (1):155-169
- Karadağ, Y. ve U. Büyükburç, 2001. Arıotunda (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) Farklı Sıra Aralığının Ot ve Tohum Verimlerine Etkileri, Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi, 17-21 Eylül 2001, Tekirdağ. s: 143-148.
- Karadağ, Y. ve U. Büyükburç, 2003. Tokat Koşullarında Arıotunun (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) Yazlık Ekim Zamanı Üzerinde Araştırmalar. I-Ot Verimi İle İlgili Özellikler, A.Ü. Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 9 (4), 435-439.
- Kızıllı, M., Ateş, F., 2004. Kahramanmaraş Şartlarında Arıotunun (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) Değişik Ekim Zamanlarındaki Çiçeklenme Seyri ve Arı Merası Olarak Değerlendirilmesi. KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi 7(1):96-103.
- Korkmaz, A., Kumova, U., 1998. Çukurova Bölgesi Koşullarında Yetiştirilen Arıotu (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) Bitkisinin Balarısı (*Apis mellifera* L.) Kolonilerinin Populasyon Gelişimine, Nektar ve Polen Toplama Etkinliğine Olan Etkilerinin Araştırılması. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi. 2 (13) 121-130.
- Korkmaz, A., 2003. Çukurova Bölgesinde Bal Arılarının (*Apis mellifera* L.) Arıotu (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) ve Yemlik Kolza (*Brassica napus* L. Metzg.) ile Olan Bazı İlişkilerinin Saptanması Üzerine Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi. Yayınlanmamış. Adana.
- Kumova, U., Korkmaz, A., 2002. Arıcılık Açısından Arıotu (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) Bitkisinin Önemi ve Bu Konuda Ülkemizde Yapılan Çalışmalar. Uludağ Arıcılık Dergisi 2(1):11-16.
- Kumova, U., Sağlamtimur, T., Korkmaz, A., 2001. Arıotu (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) Çeşitlerinde Bal Arısının

Ariotu Yetiştiriciliği

- (*Apis mellifera* L.) Tarlacılık Tercihinin Araştırılması. *Mellifera*. 1(1):27-32.
- Long, R. F., Corbett, A., Lamb, C., Reberg-Horton, C., Chandler, J., Stimmann, M., 1998. Beneficial Insects Move from Floering Plants to Nearby Crops. *California Agriculture*. 52(5):23-26.
- McGregor, S. E., 1976. Insect Pollination of Cultivated Crop Plants. *Agricultural Handbook No : 496*. USDA. 411 pp.
- Sağlamtimur T., Tansı, V., Baytekin H., 1989. Çukurova Koşullarında Kışlık Ara Ürün Olarak Yetiştirilen Ariotu (*Phacelia californica* Cham.)'nda Biçim Zamanının Bitki Boyu ve Ot Verimine Etkisi Üzerinde Bir Araştırma. *ÇÜZF Dergisi*. 4(1)76-83).
- Tansı, V., Kumova, U., 1999. Bazı Yem Bitkilerinin Arı Merası Olarak Kullanılma Olanakları ve Tohum Verim Kalitelerinin Saptanması Üzerine Bir Araştırma. *Ç.Ü. Z. F. Dergisi*. 14 (4): 81-90.
- Tansı, V., Sağlamtimur, T., Kumova, U., Kızıllışimşek, M., 1996. Çukurova Bölgesinde Yeni Bir Yembitkisi Olan *Phacelia tanacetifolia* Bentham'ın Arı Merası Olarak Kullanılma Olanakları. *Teknik Arıcılık*. 52:2-6.
- Uçar, H., 1995. Çukurova Koşullarında Farklı Ekim Zamanı ve Sıra Aralığının Ariotu (*Phacelia tanacetifolia* Bentham)'nın Tane Verimi ve Arı Merası Olarak Kullanılması Bakımından Etkileri. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi. Adana.
- Williams, I. H., Christian, D. G., 1991. Observations on *Phacelia tanacetifolia* Bentham (Hydrophyllaceae) as a Food Plant for Honey Bees and Bombus Bees. *Journal of Apicultural Research*. 30(1): 3-12.
- Yıldız, C., 1999. Ceylanpınar Ovasında Arı Otunun (*Phacelia tanacetifolia* Bentham) Bazı Tarımsal Özellikleri ve Tohum Verimine Farklı Ekim Zamanlarının Etkileri Üzerinde Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi. Adana.