



TARLA BİTKİLERİ
MERKEZ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ
DERGİSİ

ISSN 1302-4310

JOURNAL OF
FIELD CROPS
CENTRAL RESEARCH INSTITUTE

CİLT
VOLUME **15**

SAYI
NUMBER **1-2**

2006

TARLA BİTKİLERİ
MERKEZ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ
DERGİSİ

JOURNAL OF
FIELD CROPS
CENTRAL RESEARCH INSTITUTE

ÖZEL SAYI

CİLT 15 SAYI 1- 2 2006
VOLUME NUMBER

Şubat 2008'de basılmıştır

**TARLA BİTKİLERİ
MERKEZ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ
DERGİSİ**

JOURNAL OF FIELD CROPS
CENTRAL RESEARCH INSTITUTE

CİLT 15 SAYI 1-2 2006
VOLUME NUMBER

ISSN 1302-4310

**TARLA BİTKİLERİ
MERKEZ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ
DERGİSİ**

SAHİBİ

Dr. İsa ÖZKAN
Enstitü Müdürü

**Genel Yayın
Yönetmeni**

Doç. Dr. Nusret ZENCİRCİ

Yayın Kurulu

Dr. Sabahaddin ÜNAL
Yusuf BAŞARAN

İsteme Adresi

Tarla Bitkileri
Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
P.K. 226 06042 Ulus-ANKARA
Tel: 343 10 50 Fax: 327 28 93

**İÇİNDEKİLER
CONTENTS**

SEBZE VE YEM BİTKİLERİNDE GÖRÜLEN ZARARLILAR VE MÜCADELE YÖNTEMLERİ

PESTS of VEGETABLES and FEED CROPS and THEIR CONTROL METHODS

Pervin ERDOĞAN1

SEBZE YETİŞTİRİCİLİĞİNDE HİBRİT ÇEŞİT KULLANIMI VE ÇEŞİT ÖNERİLERİ

USING HYBRID VARIETIES in VEGETABLE GROWING and VARIETY ADVISING

Ruhsar YANMAZ11.

**TIBBİ VE AROMATİK BİTKİLERİN KULLANIM ALANLARI, TIBBİ ADAÇAYI (*Salvia officinalis L.*)
VE ÜLKEMİZDE KEKİK ADIYLA BİLİNEREN TÜRLERİN YETİŞTİRME TEKNİKLERİ**

USE of MEDICINAL and AROMATIC PLANTS and CULTIVATION of SAGE (*Salvia officinalis L.*) and OREGANO, THYME SPECIES

Reyhan BAHTİYARCA BAĞDAT19

İÇ ANADOLU'DA GÖRÜLEN ÖNEMLİ TAHİL VE NOHUT HASTALIKLARI

IMPORTANT CEREAL and CHICKPEA DISEASES in CENTRAL ANATOLIA

Kadir AKAN, Lütfi ÇETİN, Seval ALBOSTAN, Fazıl DÜŞÜNCELİ, Zafer MERT29.

DAMLAMALI SULAMA YÖNTEMİ

DRIP IRRIGATION

İsmail ARAS 49.....

BUĞDAY (*Triticum aestivum L.*) ve ARPA (*Hordeum vulgare L.*)'DA, TOHURLUK ÜRETİMİ

SEED PRODUCTION of WHEAT (*Triticum aestivum L.*) and BARLEY (*Hordeum vulgare L.*)

Fatma KAYAÇETİN 61...

ASPIR (*Carthamus tinctorius L.*) – KOLZA (*Brassica napus spp. oleifera L.*) TARIMI VE ISLAHI

SAFFLOWER (*Carthamus tinctorius L.*) –RAPESEED (*Brassica napus spp. oleifera L.*) CULTIVATION and BREEDING

Suay BAYRAMIN 74.

**TARLA BİTKİLERİ MERKEZ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ DERGİSİ'NİN
BİLİM DANIŞMANLARI**

Prof. Dr. Celal ER

Prof. Dr. Cemalettin Y. ÇİFTÇİ

Prof. Dr. Hamit KÖKSEL

Prof. Dr. H. Hüseyin GEÇİT

Prof. Dr. Hayrettin EKİZ

Prof. Dr. Neşet ARSLAN

Prof. Dr. Özer KOLSARICI

Prof. Dr. Yavuz EMEKLİER

Prof. Dr. Nilgün BAYRAKTAR

Prof. Dr. Bilal GÜRBÜZ

Prof. Dr. Saime ÜNVER

Prof. Dr. Sait ADAK

Prof. Dr. Sebahattin ÖZCAN

Prof. Dr. Suzan ALTINOK

Doç. Dr. Cafer S. SEVİMAY

Doç. Dr. İrfan ÖZBEK

Doç. Dr. Melahat AVCI

MAKALE YAZIM KURALLARI

Bildiri metni, şekil, grafik ve kaynaklar dahil en fazla 15 sayfa uzunlukta olacak şekilde, sayfanın tek yüzüne, 1,25 cm satır aralıklı, sol ve sağ marjin boşlukları 3,15 cm, üst ve alt marjin boşlukları 2,5 cm bırakılarak, “GİRİŞ” başlığı ile başlayan ana metin gövdesi Times New Roman yazı karakteri ile 11 punto ve A4 kağıdı üzerine yazılmalıdır. Bildirinin bir kopyası orijinal bilgisayar çıktısı ile birlikte, bir kopyası da 1.44” diskette kayıt edilmiş olarak Office 97 Word ya da Office 2000 Word’de hazırlanmış .doc file uzantısı ile gönderilmelidir. Sayfanın en fazla yarısı büyüklükte hazırlanacak olan şekil ve grafikler hem metine yerleştirilmeli hem de “aydinger” çıktısı olarak gönderilmelidir.

Dergi düzeni, **1)** Türkçe başlık (11 punto), **2)** Yazarlar ve adresleri (8 punto ve italic), **3)** Türkçe Özet (200 kelime, 10 punto ve Özet büyük harf), **4)** İngilizce Summary (200 kelime, 10 punto ve Summary büyük harf), **5)** GİRİŞ, **6)** MATERYAL ve METOT, **7)** BULGULAR ve TARTIŞMA, **8)** SONUÇ ve **9)** KAYNAKLAR şeklinde olmalıdır.

Kaynaklar verilirken aşağıdaki konulara dikkat edilmelidir;

a. Metin içinde: Örnek: Zencirci (1991); Zencirci, 1991); Zencirci ve Gürbüz (1994); (Zencirci ve Gürbüz, 1994); Zencirci ve ark. (1992) gibi.

b. Kaynaklar kısmında:

1. Dergide basılı bir makale ise;

Zencirci, N., 1998. Türkiye Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Genetik İlişkileri. Tr.J. of Agriculture and forestry. 22: 333-340.

2. Kitapta ya da Bildiri Kitabında basılı bir makale ise;

Karagöz, A. 1998. In situ conservation of plant genetic resources. IN: The Proceedings of International Symposium on In Situ Conservation of Plant Genetic Diversity (Eds.) N. Zencirci, Z. Kaya, Y. Anikster, and W.T. Adams. Published by CRIFC. Printed in Sistem Ofset, Ankara, 1998.

SEBZE VE YEM BİTKİLERİNDE GÖRÜLEN ZARARLILAR VE MÜCADELE YÖNTEMLERİ

Pervin ERDOĞAN

Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü.

ÖZET

Bir tarım ülkesi olan ülkemizde tarımsal ürünlerin ilk sırayı alması insanların beslenme alışkanlığında sebzelerin önemini açık olarak ortaya koymaktadır. Bir tarım ülkesi olan Türkiye’de sebze üretimi son derece önemli bir yere sahiptir. Sebzeler, ülkemizde hem örtüaltında hem de tarla koşullarında hemen hemen her bölgede yetiştirilmektedir. Alanı ve çeşidi bölgelere göre değişmekle birlikte domates, hıyar, fasulye, biber, marul, ıspanak, lahana, pırasa, soğan, vb. gibi sebzeler yetiştirilmektedir. Özellikle örtüaltı sebze yetiştiriciliği alanı gün geçtikçe büyük artış göstermektedir.

Sebzelerde yetiştirme dönemi içerisinde bir çok zararlı etmen üründe kalite ve ürün kaybına neden olmaktadır. Özellikle zararlılar, Bozkurt, Danaburnu, Patates böceği, Baklagil tohumböcekleri, Pamuk yaprak kurdu, Beyaz sinek, Yaprak bitleri ve Kırmızı örümcekler, Galeri sinekleri, Thripsler sebzelerde mücadele yapılmadığı takdirde önemli oranda ürün kaybına neden olmaktadır. Beyaz sinek, Yaprak bitleri ve Thripsler gibi zararlıların asıl büyük zararı virüs hastalıklarını taşımaları ve beslenmeleri sonucunda bu hastalıkların hızlı bir şekilde yayılmasına neden olmalarıdır.

Söz konusu zararlılar ile mücadeleyi başarılı bir şekilde yapılabilmesi için zararlıların tanımının ve yaşayışlarının çok iyi bilinmesi gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Sebze, örtü altı, tarla sebzeciliği, zararlılar.

PESTS of VEGETABLES and FEED CROPS and THEIR CONTROL METHODS

SUMMARY

In Turkey, which is an agriculture country, vegetable production has a very important role. Vegetables are produced nearly in each province in fields, greenhouses, and under plastics. Tomato, cucumber, bean, pepper, lettuce, spinach, onion and other vegetables are produced although the production areas and varieties used are changing. Especially protected vegetable production is increasing day by day.

Several pests cause quality and quantity losses during the vegetation period of vegetables. Especially pests like *Agrotis* spp.(Lep.:Noctuidae)mole cricket, *Leptinotarsa decemlineata* Say (Col.:Chrysomelidae), *Bruchus* spp.,(Col.:Bruchidae) *Spodoptera littoralis* Boisd.(Lep.:Noctuidae), *Bemisia tabacci* Genn. (Hom.:Aleyrodidae), Aphids spp. (Hom.:Aphididae) and *Tetranychus* sp. (Acarina:Tetranychidae), *Liriomyza* spp.(Dip.:Agromyzidae) and Thrips cause serious crop losses unless they are not controlled. The main damage of white flies, aphids and Thrips is that they are the vector of virus diseases and transfer the viral diseases fastly.

To control these pests successfully, it is necessary to have information about the identification and life cycles of them.

Key Words: Vegetables, protected, field, pests

GİRİŞ

Dünya nüfusunun hızlı bir tempo ile giderek çoğalmakta oluşu insan beslenmesinde vazgeçilmez bir unsur olan tarımsal ürünlerin değerini giderek arttırmaktadır. Ancak son yıllarda hızlı nüfus artışı karşısında bitkisel üretimin insan beslenmesi açısından yetersiz kaldığı görülmektedir. Bu nedenle, tüm ileri teknik tarım tekniklerinden yararlanılarak birim alandan en yüksek düzeyde ürün elde etmek ve tüketime sunmak en önemli hedeflerden biri olmalıdır. Ancak tarımsal üretimde ekimden tüketime kadar geçen sürede ürün birtakım olumsuz faktörlerin etkisi altında kalmaktadır. Bunların başında hastalık ve zararlılar gelmektedir.

Bir tarım ülkesi olan ülkemizde tarımsal ürünlerin ilk sırayı alması insanların beslenme alışkanlığında sebzelerin önemini açık olarak ortaya koymaktadır. Sebzeler, ülkemizde hem örtüaltında hem de tarla koşullarında hemen hemen her bölgede yetiştirilmektedir. Alanı ve çeşidi bölgelere göre değişmekle birlikte domates, hıyar, fasulye, biber, marul, ıspanak, lahana, pırasa, soğan, vb. gibi sebzeler yetiştirilmektedir. Özellikle örtüaltı sebze yetiştiriciliği alanı gün geçtikçe büyük artış göstermektedir.

Sebzelerde yetiştirme dönemi içerisinde bir çok zararlı etmen üründe kalite ve ürün kaybına neden olmaktadır. Özellikle zararlılar, Bozkurt, Danaburnu, Patates böceği, Baklagil tohum böcekleri, Pamuk yaprak kurdu, Beyaz sinek, Yaprak bitleri ve Kırmızı örümcekler, Galeri sinekleri, Thripsler sebzelerde mücadele yapılmadığı takdirde önemli oranda ürün kaybına neden olmaktadır.

Beyaz sinek, Yaprakbitleri, Yaprak pireleri ve Kırmızı örümcekler gibi zararlılar bitki özsuyunu emerek bitkinin zayıflamasına ve kurummasına neden olurlar. Söz konusu zararlıların asıl büyük zararı virüs hastalıklarını taşımaları ve beslenmeleri sonucunda bu hastalıkların hızlı bir şekilde yayılmasına neden olmalarıdır.

Birçoğu polifag olan bu zararlılardan bazıları domates, patates ve biber gibi önemli sebze türlerini öncelikli olarak tercih etmektedir. Yılda birden fazla döl veren bu zararlılar tarlada ve özellikle örtüaltında uygun ortam bulup döl sayısını dolayısıyla zararını artırmaktadır.

Yukarıda açıklanan zararlıların neden olduğu ürün kaybını asgari seviyede tutmak için zararlı etmenlerle mücadele yapmak gerekmektedir. Mücadele yapılmadığı takdirde verim kaybı yıldan yıla ve bölgeden bölgeye değişmekle birlikte ortalama %60-80'e kadar ulaşabilmektedir (Anonymous 1995). Zararlılarla mücadeleyi başarılı bir şekilde yapılabilmesi için zararlıların tanımının ve yaşayışlarının çok iyi bilinmesi gerekmektedir.

Sebze-Yem Bitkileri Zararlıları, Tanımları, Yaşayışları ve Mücadele Yöntemleri

-Beyaz sinek (*Bemisia tabaci* Genn, *Trialeurodes vaporariorum* Westw.)

Erginleri 1 mm boyunda beyaz renktedir. Larvaları 0.3-0.7 mm boyundadır. Erginler bitkinin büyüme noktalarında ve taze yapraklarda larvalar yaprağın alt yüzünde bulunurlar. Yumurtadan çıkan larva çok hareketlidir. Kısa bir süre sonra hareketsiz bir devreye girer ve ergin oluncaya kadar hareketsiz dönemi devam eder. Seralarda mevsim boyunca görülebilirler. Yılda 9-15 döl verirler. Larva ve erginler bitki özsuyunu emerek beslenirler. Emgi sonucu yaprakta sararma meydana gelir. Zararlı beslenme sırasında tatlı bir madde salgıladığından yapraklar üzerinde siyah bir tabaka oluşur ve bu kısımlar özümleme yapamaz. Bu nedenle bitki zayıflar verim ve kalite düşer. Bitkilerdeki azot miktarının azalmasına neden olurlar. Bu durum bitki büyümesini olumsuz yönde etkiler. Virüs hastalıklarını taşırlar.

Önemli konukçusu domates, patlıcan, hıyar olup; biber, kabak, kavun, fasulye, bamya, fasulye, patlıcan, patates, domates, biber, kabak, hıyar, marul ve lahana gibi bitkilerdir. Beyaz sinek kışı yabancı otlar üzerinde geçirmektedir. Bu nedenle hasattan sonra tarla ve sera çevresindeki yabancı otlar doğal düşmanlar açısından incelenerek buna göre uygulama yapılmalıdır. Yeterince sulama ve gübreleme yapılmalı, aşırısından kaçınılmalıdır.

Seralardaki giriş-çıkış ve havalandırma yerleri erginlerin girmesini önlemek amacı ile ince tel veya tül ile kaplanmalı, nem ve sıcaklık artışını önlemek için yeterli havalandırma yapılmalıdır. Seraya fide dikimi ile birlikte ilk ergin uçuşunu belirlemek üzere dekara 1 adet sarı yapışkan tuzak bitkinin 10-15 cm üzerinden asılır. İlk ergin uçuşu belirlendikten sonra ise 10 m²'ye 1 tuzak gelecek şekilde 3 m aralıklarla ardışık olarak, tuzaklar aynı şekilde yerleştirilir. Tuzaklar kirlendikçe yenisi ile değiştirilir. Yaprak başına 5 adet larva olduğunda ilaçlama yapılır (Yaşarakıncı ve Hıncal, 1996).

-Yaprak bitleri (*Aphis gossypii* Glov., *Aphis fabae* Scop., *Myzus persicae* Sulz., *Macrosiphum euphorbiae* Thomas)

Vücutları oval biçimde ve yumuşak olup, 1.5-3.0 mm boyunda yeşil, sarı, siyah renklindedir. Ergin ve nimfleri bitkilerin taze sürgün, yaprak ve yaprak altlarında toplu halde

bulunur. Yaşayışlarına göre tek ve iki konukçulu türler olarak iki gruba ayrılırlar. Bölgelere ve türlere göre yılda 10-16 döl verirler. Bitki özsuğunu emerek beslenirler. Beslendikleri yapraklarda ve taze sürgünlerde kıvrılmalar ve şekil bozuklukları oluşur. Salgıladıkları tatlı madde yaprağı kaplar, üzerinde mantarlar gelişerek yaprak kararır. Bitkilerde verim azalır ve kalite bozulur. Virüs hastalıklarını taşır ve sağlıklı bitkilere bulaştırırlar. Ispanak, lahanaya, kıvırcık salata, kabak, karpuz, acur, hıyar, domates, patlıcan, bamya, sarımsak, karnabahar, patates ve kuşkonmazda zarar yaparlar.

Hasattan sonra toprak üstünde kalan bitki sapları ve yabancı otlar imha edilmelidir. Küçük yapraklı bitkilerde yaprak başına 10 adet, büyük yapraklı bitkilerde 20 adet ve daha fazla Yaprakbiti olduğunda ilaçlama yapılır.

-Yaprak galeri sinekleri (*Liriomyza trifolii* Burgess, *L. bryoniae* Kalt., *L. huidobrensis* Blanchard)

Erginleri 1-2 mm boyunda gri-siyah renktedir. Larvaları en fazla 3 mm boyunda beyaz-sarı renkte ve şeffaftır. Erginleri bitkinin tüm yapraklarında, larvaları galeri içinde bulunur. Sera koşullarında bütün mevsim boyunca, yazın yabancı otlar ve sebzeler üzerinde görülürler. Sera koşullarında 10 döl verirler. Dişiler yapraklarda küçük yaralar açar, buradan çıkan özsu ile beslenir ve hücre bozulmasına neden olurlar. Bu beslenme delikleri sararak küçük lekeler meydana getirir. Larvalar yaprakların iki zarı arasında kalan etli doku ile beslenir ve galeri oluştururlar. Daha sonra zarar görmüş bölgeler sararır ve yapraklar dökülür. Genç bitki ve fidelerde gelişmeyi geciktirirler. Kalite ve verim kaybına neden olurlar. Domates, patlıcan, biber, fasulye, bezelye, bakla, marul, kabak, hıyar, ıspanak, soğan ve pırasada zararlıdırlar. Sera içi, çevresi ve fide yastıklarının çevresi yabancı otlardan temizlenmelidir. Havalandırma açıklıkları ince tel ile kaplanmalıdır. Bulaşık bitki artıkları imha edilmeli ve bulaşık fideler seraya dikilmemelidir. Toprak 10 cm derinliğinde sürülerek topraktaki pupalar yok edilmelidir. Malçlama yapılarak toprağın nemli kalması ve pupaların nemden çürütmesi sağlanmalıdır. Seraya fide dikimi ile birlikte ilk ergin uçuşunu belirlemek üzere dekara 1 adet sarı yapışkan tuzak yerleştirilir. İlk ergin uçuşu belirlendikten sonra toplu tuzaklama amacıyla 3 metre aralıklarla çapraz olarak tuzak asılır.

Küçük yapraklı bitkilerde yaprak başına 4 adet, büyük yapraklı bitkilerde yaprak başına 10 adet larva olduğunda ilaçlama yapılır (Anonymous 2002).

-Bozkurt (*Agrotis* spp.)

Bozkurt erginlerinin kanat açıklığı 35-40 mm kadar olup, baş, göğüs ve karın üzerindeki tüyleri grimsi kahverengidir. Tanımlarında en belirgin özellik ön kanatlarda bulunan böbrek şeklinde lekelerin oluşudur. Larvalar yumurtadan yeni çıktığında krem rengindedir. Olgun larva koyu-gri renkte ve 45-50 mm boyundadır. Yumurtaları sarımsı krem renginde, üstten basık küre şeklinde Üzerlerinde uzunlamasına ışınal çıkıntılar bulunur. Yumurtalar açılmaya yakın siyahımsı kahverengi olur. Bozkurtlar kışı olgun larva halinde toprakta geçirir. İlkbaharda havaların ısınması ile birlikte faaliyete geçerler. Larvalar gündüzleri toprak içinde veya bitki diplerinde, kıvrık vaziyette durur, geceleri ise toprak sathına çıkarak beslenirler. Bu zararlıya "tırpan kurdu veya kesici kurt" da denilmektedir. Bozkurtlar yılda 2- 4 döl verir. Bozkurt larvaları başlangıçta bitkilerin taze yaprak ve sürgünlerini yemek suretiyle, ileriki dönemlerde yalnız geceleri beslenirler ve toprak sathına yakın yerden, kök boğazından kesmek veya kemirmek suretiyle bitkinin kırılıp kurummasına neden olurlar. Ayrıca çimlenmekte olan tohumları ve yumrulu bitkilerin toprak içindeki yumrularını da yiyerek ürün kaybı meydana getirirler. Ülkemizde hemen her yerde bulunmaktadır.

Bozkurtlar çok sayıda bitkide zararlı olup, bütün sebzelerde zarar yapmakta fakat özellikle domates, biber, patlıcan fidelerinde ve patateslerde daha çok görülür.

Yazlık sebzelerin sökülmesinden sonra sonbaharda tarlalarda yapılan toprak işlemleri çok miktarda larva ölümüne neden olur.

Sebzelerin ekim ve fide dikim zamanlarında bitkilerin dipleri kontrol edilerek zararlıların larvası aranır, m²'de 2-3 larva görüldüğünde ilaçlama yapılır. Dikimden sonra da kontrol edilen

bitkilerde %1-3 oranında larva veya kesik bitki saptandığında ilaçlama yapılır. Kimyasal mücadelesi zehirli yem, tohum, bandırma yöntemi ve yeşil aksam ilaçlaması şeklinde yapılır (Anonymous 2002).

-Dana burnu (*Gryllotalpa gryllotalpa* L.)

Danaburnu erginleri 6-7 cm boyunda, açık veya koyu kahverengi ve oldukça iri böceklerdir. Baş ileri uzamıştır. Danaburnu yaşamının çoğunu toprak altında geçirir. Genellikle yaşama yeri olarak, galeri açmaya uygun olan kültüre alınmış; nemli, bol humuslu, killi-kumlu toprakları seçerler. Gece ve çok bulutlu günlerde faaliyet gösterirler. Ergin ve nimfleri toprak içinde galeri açarak ilerlerken rastladıkları tohum, kök, yumru gibi her tür bitkisel materyali kemirerek zarar verirler. Özellikle yeni dikilmiş veya yeni çimlenmiş sebze fidelerinin köklerini keserek kurumalarına neden olur ve yumrulu sebzelerin de yumrularını kemirirler. Ülkemizin her tarafında yaygındır. Bütün sebzelerde zararlıdır. Toprağın zamanında ve iyi şekilde işlenmesiyle de zararlının toprak altında bulunan yaşam ortamları bozularak açığa çıkan yumurta, nimf ve erginlerinin sıcak ve doğal düşmanlar tarafından imhası sağlanmıştır.

Zararlının, gübreli ve sıcak toprakları sevmesinden hareketle, bahçelerin uygun yerlerine yaz sonuna doğru yanmamış çiftlik gübresi kümeleri bırakılarak ilkbaharda burada toplanan nimf ve erginlerin öldürülmesi popülasyonu azaltma bakımından oldukça yararlıdır. Buldukları yerde mutlaka zarar yapmaları nedeniyle yoğunluklarına bakılmaksızın mücadeleye geçilmelidir. Bir yerde bulunup bulunmadıkları; yenik bitki, açtıkları galeri, nemli toprakların 1 cm altındaki yüzeysel kazı izlerinin incelenmesi ile anlaşılabilir. Ülkemizin değişik bölgelerinde erken ilkbahardan ekim ayı sonuna kadar mücadele yapılabilir.

Kırmızı örümcekler (*Tetranychus urticae* Koch., *T. cinnabarinus* Boisdu)

Erginler 0.5-0.7 mm boyunda, oval şekilde olup, gözle zor fark edilirler. Yaprığın alt yüzünde ördükleri ipek ağlar arasında ergin, larva, nimf ve yumurtaları bir arada görülür. Kışı ılık geçen bölgelerde yaz aylarında olduğu gibi yaşayıp üremelerine devam ederler. Tarla kenarı ve içindeki yabancı otlardan ve bulaşık fidelerden sebzelere geçerler. Yılda 10-12 döl verirler. Kırmızı örümcekler bitkilerin öz suyunu emerek beslenirler. Bitki öz suyu emilen yaprak sararır. Yapraklar kıvrılır, dökülür. Verim %40-60 oranında düşer ve ürün kalitesiz olur. Çeşitli virüs hastalıklarının yayılmasına neden olurlar. Domates, kavun, karpuz, hıyar, kabak, patlıcan, fasulye ve börülce de zararlıdır. Birçok yabancı ot türü de konukçusudur. Seraya temiz fideler dikilmeli, Hasattan sonra bitki artıkları tarla ve seradan uzaklaştırılmalı, Ot çapasına önem verilmeli, Gereğinden fazla azotlu gübreler kullanılmamalı, Toprak işlenmesi yapılarak kırmızı örümceklerin kışladıkları bitki artıkları toprağa gömülmelidir.

Küçük yapraklı sebzelerde yaprak başına 3 adet, büyük yapraklı sebzelerde 5 adet canlı Kırmızı örümcek bulunduğu ilaçlama yapılır (Anonymous 2002).

Thripsler (*Thrips tabaci* Lind, *Frankliniella occidentalis* Pergande)

Ergini yaklaşık 1 mm boyunda sarı renkte ve çok hareketlidir. Ergin ve larvalar yaprakların alt yüzünde birlikte bulunurlar. Sıcak bölgelerde konukçu bitki buldukları sürece üremelerine devam ederler. Yılda 3-6, en fazla 10 döl verirler. Ergin ve nimfler bitkilerin yaprak, sap ve meyvelerinde bitki öz suyu ile beslenirler. Beslendiği yapraklar bir süre sonra beyazımsı veya gümüş rengini alır. Kurak geçen yerlerde zararı daha da fazladır. Virüs hastalıklarını taşıyıcı ve sağlıklı bitkilere bulaştırırlar. Soğan, pırasa, sarımsak, domates, kabak, kavun, karpuz, fasulye, patlıcan, ıspanak, bezelye, yerelması ve patatestede zarar yaparlar.

Zararlı ile bulaşık bitki artıkları imha edilmelidir. Toprak işlenmesi ve yabancı ot mücadelesi yapılmalıdır. Seralarda küçük delikli tül ile havalandırma açıklıkları kapatılmalıdır. Küçük yapraklı bitkilerde yaprak başına 20 adet, büyük yapraklı bitkilerde 40 ve çiçekte 10 adet Thrips olduğunda ilaçlama yapılır (Anonymous 2002).

Tel kurdu (*Agriotes* spp.)

Türlere göre değişmekle birlikte, erginlerin renkleri genellikle grimsi veya kahverengimsi siyahtır. Erginler sırtüstü çevrildiklerinde sıçrayıp ters dönerler ve bu sırada "çıt" diye ses çıkarırlar. Larva uzun silindirik şeklinde, sert vücutlu ve parlak görünümde, kahverenginde veya kiremit rengindedir. Olgun larva 2-3 cm boyundadır. Kışı larva veya ergin halde toprak içinde geçirirler. İlkbaharda havaların ısınmasıyla birlikte larvalar toprak yüzeyine yaklaşarak beslenirler. Esas zararı larvalar yapar. Larvalar bitki köklerini kemirerek, kalın kök ve yumruların içine girerek zararlı olurlar. Ayrıca yaralanma yerlerinden patojen bakteri ve funguslar bitkiye girerek çürümeler meydana getirebilirler. Çok sayıda bitkide zararlıdır. En çok zarar yaptığı bitkiler arasında patates, soğan, bütün sebzelerdir.

Yaz sonu veya sonbahar başında yapılacak toprak işleme sayesinde larvaların sıcak ve kurak şartlarda bırakılarak ölmesi sağlanabilir. Ekim nöbetinde, Tel kurdu bulunan tarlalarda zarardan aşırı etkilenen konukçular ekilmemelidir. Ortalama olarak m²'de 6 ve daha fazla sayıda larva mevcutsa ilaçlama yapılmalıdır (Anonymous 1995).

Domates pas akarı (*Aculops lycopersici* Masee)

Domates pas akarı sarımsı beyaz renkte, hafif kambur, ince uzun, iğ şeklindedir. Dişiler 140-180 mikron boyundadır. Gözle görülmezler. Kışı, tarladaki bitki artıkları arasında geçirir. Sıcaklığın yüksek ve orantılı nemin düşük olması zararlının çoğalmasını hızlandırır. İlk önce bitkinin yere yakın gövdesinde, daha sonra yapraklarda ve meyvede görülürler. Zararlı yaz boyunca üremeye devam ederek çok sayıda döl verir. Bitkinin öz suyu ile beslenirler. Önce bitki gövde ve meyvelerinde yağimsi, bronz bir renk değişimi görülür. Zarar gören gövde ve yaprakların rengi parlak kahverengi veya kızılımsıdır. Alt yapraklarda kuruma olur. Yapraklar kavrulmuş gibi sert ve gevrek olur. Gövde üzerinde çatlamalar olur ve büyüme durur. Meyvelerin üzeri sertleşir ve çatlar. Domates, biber, patlıcan, patates gibi sebzelerin yanında tütün, süs bitkilerinden petunya ve bazı yabancı otlarda zararlıdır. Hasattan sonra derin sürüm yapılmalı, bitki artıkları tarlalardan uzaklaştırılmalıdır. Zararlı beslendiği bitkilerin bulunduğu alanlara yakın yerlerde fide yetiştirilmemelidir. Domates tarlalarını çevreleyen alanlarda yabancı otlar imha edilmelidir. İlk görüldüğünde ilaçlama yapılmalıdır (Anonymous 2002).

-Yeşilkurt (*Heliothis armigera* Hübn., *H. virescens* Hüfn.)

Kelebeklerin kanat açıklığı 35-40 mm, bej-kahverengi veya yeşilimsi renktedir. Larvaları 15-45 mm boyunda, kirli beyaz renkte ve üzeri kıllıdır. Olgun larvanın vücudunun sırt kısmında yeşil kahverengi ve sarı renkte bantlar, yanlarda da sarı renkli birer bant bulunur. Kelebekleri gündüz kuytu yerlerde saklanır, genellikle akşam üzeri uçuşurlar. Larvaları bitkilerin yaprak, meyve ve taze sürgünlerinde görülür. *H. virescens* yılda 1, *H. armigera* yılda 3-5 döl verirler. Larvalar önce yapraklarda beslenir ve yenik kısımlar sararır ve kurur. Daha sonra sebzelerin meyvelerini delerek içine girer ve orada beslenirler. Bunun sonucunda meyveler çürür. Domates, biber, patlıcan, bamya ve fasulyede zararlıdır.

Tarla ve çevresinde yabancı ot temizliği yapılmalıdır. Hasattan sonra derin sürüm yapılmalıdır. İlk yeşil meyveler oluştuğunda larva giriş deliği olan meyveler toplanıp imha edilmelidir. Bitkilerde %5 bulaşma olduğunda ilaçlama yapılır (Anonymous 1995).

-Havuç sineği (*Psila rosae* F.)

Erginleri parlak yeşil-siyah renkli sineklerdir. Boyu 4-5 mm'dir. Larvalar beyaz veya sarı renkte olup bacaksızdır. Pupa soluk sarı renkte olup, abdomenin ucu daha koyudur. 7-8 cm toprak derinliğinde ve köklerin etrafında bulunur. Kışı köklerde genellikle larva veya toprakta pupa döneminde geçirir. Bölgeden bölgeye değişmekle beraber nisan ile mayıs aylarında pupalardan erginler çıkmaya başlar. Yılda 2-3 döl verir. Havuç sineği larvaları en ince köklere kadar girerek beslenirler de asıl zarar ana kök içinde galeri açmaları sonucunda görülür. Köklerdeki helozoni oyuklar çamur ile dolduğundan paslı bir görünüm alır. Havuçlar pazar değerini kaybeder. Geniş havuç ekilişi yapılan İç Anadolu, Akdeniz ve Ege Bölgelerinde görülmektedir. Başta havuç olmak üzere, kereviz, maydanoz ve yabani maydanozgiller zararlı olduğu bitkiler arasındadır.

Erken ekim yapılması önerilebilir. Toprağın derin işlenerek pupaların yok edilmesi bir diğer kültürel önlemdir. Zararlıının faaliyetini körüklediği (erginlerin yumurta bırakmalarını artırdığı) için havuç ekimi yapılacak alanlarda yanmamış çiftlik gübresi kullanılmamalıdır. Havuç yetiştirilecek yerlerin önceki yıllarda Havuç sineği ile bulaşık olmamasına özen gösterilmelidir. Bulaşık sahalardan mümkün olduğu kadar uzak alanlara ekim yapılmalıdır. Önerilen bir kimyasal mücadelesi bulunmamaktadır (Brickell, 2002).

-Kavun sineği (*Myiopardalis pardalina* Bigot.)

Ergin sinekler 7-8 mm uzunluğunda kanatları saydam görünüşlü olup üzerinde kenarları kahverengi olan sarı renkli üç adet bant vardır. Larva şeffaf beyaz renkte olup kavunun içinde zor görülür. Pupa 5.5-6.5 mm boyunda ve 2 mm enindedir. Rengi açık ile koyu kahverengi arasında değişir. Şekli fiçıya benzer. Ön kısmı dar ve yassı, arka kısmı biraz daha geniş ve yuvarlaktır. Kışı toprak içinde pupa halinde geçirir. Kavun ve karpuzlarda çiçek dökümünden sonra meyveler fındık iriliğini aldığı dönemde erginler çıkmaya başlar. Yılda 2-3 döl verir.

Larvalar çekirdek evini delmesi sonucunda zarar gören kısım, larva pislikleri ile dolarak koyu kahverengi bir görünüm oluşturur. Kokuşma neticesi tat ve aromanın bozulmasına neden olur. Çıkış deliklerinden bulaşan saprofit mantarlar kavuna yerleşerek çürümelere neden olur. Karpuzlardaki zarar kavunlardakinden daha farklıdır. Larva beslendikleri kabuk kısmındaki dokular gelişemediği için meyvenin dış görünüşü eğri büğrü şekilsiz bir hal alır. Etli kısımda zarar gören dokular ise düğüm halinde ve çok serttir. Zararlıının özellikle acur ve kavunlarda yol açtığı verim kayıpları ekonomik açıdan önemlidir. Kavun sineği Doğu, Güneydoğu, Akdeniz, İç Anadolu, Ege ve Bölgelerinde yayılış göstermektedir. Kabakgiller bu zararlıının konukçusudur. Özellikle kavun, acur ve karpuzdaki zararı daha önemlidir. Kurtlanmış meyveler toplanarak derin çukurlara gömülmeli ve üzerine mümkünse kireç atıldıktan sonra toprakla kapatılmalıdır.

Kavun sineği erginleri günün sıcak saatlerinde gölge yerlere saklandıklarından, gölge oluşturacak şekildeki sık dikimden kaçınılmalıdır. Tarlada ot temizliğine özen gösterilmelidir. Gölge ve çukur yerlerde kalan meyveler güneşe ve hava akımına maruz kalacak şekilde yerleştirilmeli, gölge yapan fazla yapraklar koparılmalıdır. Bir önceki yıl kavun sineği zararı görülmüş alanlardaki kavunlar fındık büyüklüğünü aldıklarında 1. ilaçlama, bundan 15 gün sonra 2. ilaçlama yapılmalıdır. Yetiştirme döneminin uzun olduğu yörelerde 3. ilaçlama gerekebilir (Giray, 1961).

-Lahana sineği (*Delia brassicae* L.)

Ergin 5-6 mm boyunda ve genel renk görünümü gri olan bir sinektir. Yumurta ve larvaları beyaz renklidir. İlkbaharda, iklim koşullarına bağlı olarak, mart-mayıs aylarında çıkan erginler yumurtalarını gruplar halinde genç bitkilerin kök boğazı civarındaki toprak çatlaklarına bırakılır. Yumurtadan çıkan larvalar kök boğazının epidermisi altına girerler, burada galeri açarak gelişmelerini sürdürür. Yılda 2-3 döl verirler. Larva döneminde zararlı olur. Yumurtadan çıkan larva, bitkinin kök boğazı ve köklerin epidermisi altına girer ve galeriler açarak zararına başlar. Açtığı galeride kök çürüklüğü yapan bakterilerin de faaliyeti sonucunda bitkinin kök sistemi bozulur. Zarara uğrayan lahanalar kurşuni bir renk alır, büyümeleri yavaşlar ve en dıştaki yaprakları aşağıya doğru sarkar. Bir bitkideki larva yoğunluğu yüksek olduğunda sararma veya kök boğazından kırılmalar görülür. Ülkemizin Karadeniz, İç Anadolu ve Doğu Anadolu Bölgeleri'nde yaygın olarak bulunmaktadır. Başta lahanalar olmak üzere, Lahanagiller familyasından kültür bitkileri ve yabancı otlarda zararlı olur. Tarla ve çevresinde Lahanagiller familyasından olan yabancı otlar temizlenmeli ve hasattan sonra lahana kökleri yok edilmelidir. Zarar gören lahanalarda, gelişmenin devamını sağlayacak yeni köklerin oluşması için boğaz doldurma işlemi yapılmalıdır.

Hızlı gelişen lahana çeşitleri yetiştirilmelidir. İlkbaharda dikim zamanı mümkün olduğu kadar geciktirilmelidir.

Önceki yıllarda sinek zararının önemli olduğu yerlerde lahanaları birinci döl larvalarına karşı korumak amacıyla fide bandırması ve sıra üzeri toprak ilaçlaması yapılır (Anonymous 1995).

-Nohut yaprak sineği (*Liriomyza cicerina* Rond.)

Erginlerin hakim rengi siyahtır. Tarlada dikkatlice bakıldığında nohut yaprakçık ve dalcıkları üzerinde kolayca görülürler. Yumurtalar mat beyaz renkte olup, yaprak dokusu içine bırakıldıkları ve küçük olduklarından gözle görülmez. Larva kirli sarı, parlak görümlü ve silindriktir. Kışı toprağın 3-6 cm derinliğinde pupa döneminde geçirir. Pupa fiçı şeklinde, bal-sarı veya kızıl-kahverenkli, boyları 2 mm kadar olup, kök boğazı civarından alınacak toprak örneğinde gözle görülebilir. İlkbaharda çıkan erginler yaprakçıkların iki epidermis arasına yumurtalarını bırakırlar. Yılda 2-3 döl verebilir. Asıl zarar larvalar tarafından yapılır. Yumurtadan çıkan larva yaprak dokusu içinde beslenir. Bu dönemde larvanın dışkıları belirgin bir şekilde görülür. Fazla zarar görmüş yaprakçıklar sararır ve dökülür. Bahar ayları yağışlı geçen ve kuvvetli topraklarda bitki yeni yapraklar ve büyüme yapabildiğinden zararı önemli değildir. İlkbaharı kurak geçen ve zayıf topraklarda bitki yeni yapraklar ve büyüme yapamadığından zararı önemlidir. Ülkemizdeki tüm nohut ekiliş alanlarında görülür. Kültür bitkilerinden nohut ve bazı yabancı bitkilerde konukçuları arasındadır.

Bir önceki yıl Nohut sineği zararı görülen tarlalarda hasat sonunda derin sürüm uygulanmalıdır. Nohutların çıkışından 15-20 gün sonra yapılan kontrollerde bulaşmanın %50'ye ulaşması durumunda ilaçlama yapılmalıdır. Bir bitkide iki veya üç galerili yaprak bulunması halinde o bitki bulaşık kabul edilir. Özellikle ilaçlama bitkilerin normal gelişemediği, taban suyu az, toprağı kıraç ve ilkbaharı kurak geçen yıl ve yerlerde kimyasal mücadele gerekmektedir. Bir uygulama yeterlidir (Anonymous 1995).

- Patates böceği (*Leptinotarsa decemlineata* Say)

Ergin 10-12 mm boyunda, sarı kırmızımsı renkli, sırtı kuvvetli bombelidir. Sertleşmiş olan üst kanatların üzerinde 5 bir tarafta, 5 diğer tarafta olmak üzere 10 tane uzunlamasına siyah renkli bant vardır. Olgun larva kambur duruşlu, başı koyu kahverengi olup, vücudu portakal sarısı rengindedir. Patates böceği kışı toprakta ergin olarak geçirir. İlkbaharda kışlama yerini terk ettikleri sahalarda patates bitkisi yoksa, besin aramak üzere başka yerlere uçarlar. Patates böceğinin yayılması bu sırada olmaktadır. Yumurtalarını gruplar halinde veya bazen tek tek yaprakların alt yüzlerine bırakırlar. Yumurta koyu sarı renkli ve oval şeklinde olup, 1-2 mm uzunluğundadır. Patates böceği Marmara Bölgesi koşullarında 3-4, Orta Anadolu Bölgesi koşullarında 1.5 döl vermektedir. Patates böceği'nin ergin ve larvaları patates ve patlıcan yapraklarını genellikle dıştan başlayarak içe doğru yemekte, yada yaprakta bir delik açarak bu deliği genişletmek suretiyle beslenmektedir. Larva ve erginler patates ve patlıcanın çiçekleri ile de beslenmekte, patlıcan meyvesini kemirerek yemektirler. Patates böceği'nin beslenerek yaptığı zararın yanı sıra virüs ve bakteri etmenlerinin yayılmasında da rol oynadığı bilinmektedir. Patates böceğinin Ülkemizdeki ana konukçuları patates ve patlıcandır. Domates ve yabancı Patlıcangillerde konukçuları arasındadır.

Sonbaharda patates hasadının tamamıyla yapılmasına özen gösterilmeli ve tarlada yumru bırakılmamalıdır. İlkbaharda bir önceki yıl dikili olan alanlar dolaşılmalı ve kalan patates bitkileri, üzerindeki böcekler ile birlikte yok edilmelidir. Küçük alanlarda larva ve erginleri toplayarak yok etmek, yumurtalarını ezme oldukça etkilidir.

Yeşil aksam ve tohumluk ilaçlaması şeklinde mücadelesi yapılır. Kimyasal mücadeleye karar vermede, bu husus özellikle dikkate alınmalıdır. Bu durum dikkate alınarak birinci döl karşı ilaçlama yapılacaksa, bitkilerde ilk olgun larvalar (dördüncü dönem) görüldüğünde yapılmalıdır. İkinci döl karşı ilaçlama yapılması durumunda ise yumurta açılımının tamamlanması beklenmelidir (Atak, 1973).

-Patates güvesi (*Phthorimaea operculella* Z.)

Kanatları çok dar, vücut ince uzun olup 5-6 mm kadardır. Antenler vücuttan daha uzundur. Ön kanatlar grimsi kahverengi, üzeri koyu kahverengi irili ufaklı noktalıdır. Olgun larva 8-10 mm uzunluğundadır. Baş, koyu kahverengidir. Larvanın rengi patates yumrularıyla beslenenlerde

vücut pembemsi beyaz, yapraklarıyla beslenenlerde yeşil, patlıcan yapraklarını yiyenlerde ise daha koyudur. Zararlı kışı ambar veya tarlada kalmış patatesler üzerinde larva ve pupa halinde geçirir. İlkbaharda ortalama sıcaklığın 15°C'ye ulaşması ile (mart sonu-nisan başı) erginler çıkar ve yumurta bırakmaya başlar. Kelebekler gece aktiftir. Zararlı yılda 3-8 döl verir. Larvalar yumru içine girerek düzgün olmayan galeriler açar. Sert yüzeyli olan bu galerilerin içi beyaz renkte pisliklerle doludur. Galerilerin ağzında ise yumru üzerinde biriken siyah renkteki pislikler ile zararının varlığı kolayca anlaşılır. Zarar görmüş yumrular bakteri ve funguslarla daha çabuk bulaşarak çürürler ve yemeklik olarak kullanılamayacak duruma gelebilir. Patates yumrusunda gözlerin zarar görmesi sonucunda, patateslerin tohumluk özellikleri de azalır veya kaybolur.

Patlıcangiller familyası bitkilerinin hemen hepsinde bulunur. En önemli konukçusu patatestir. Patatesin tarla ve ambar zararlısıdır. Patlıcan, tütün, domates ve biberde de görülmektedir.

Patateste boğaz doldurma ve bakım işlemlerinin iyi yapılması gerekir. Hasat edilen patatesler tarla kenarında yığın yapılmadan depoya taşınmalı ve patates depolarındaki pencerelere kelebeklerin geçmeyeceği sıklıkta kafes tellerinin takılmasına, depoya bulaşık çuval ve malzemenin konulmamasına, boş depo temizliğine ve ilaçlamasına özen gösterilmesi gerekir.

Zararlı 10°C'nin altında gelişmediğinden, patatesler bu sıcaklığın altında emniyetle depolanabilir. Patatesin yeşil aksamında Patates güvesi zararına rastlanmadığından, tarla döneminde ilaçlama tavsiye edilmemektedir. Soğutma sistemli veya sıcaklığı 10°C'nin altında olan depolarda zararlı bulunsa bile gelişmemektedir. Bu şekildeki depolamanın yapılmadığı ve zararının yoğun olduğu yerlerde depolamadan önce yumru ilaçlaması gerekebilir. Yumrular depoya alınmadan önce ayrıca boş depo ilaçlaması yapılmalıdır (Çalışkaner ve ark., 1989)

-Baklagil tohumböcekleri (*Bruchus pisorum* L., *B. Rufimanus* Boh., *B. Lentis* Fröhl., *B. ervi* Fröhl., *B. signaticornis* Gyll., *Acanthoscelides obtectus* Say., *Callosobruchus maculatus* F.

Baklagil tohum böcekleri yıl içinde "tek döl veren türler"(Bezelye tohum böceği, Bakla tohum böceği, Mercimek tohum böceği, Ortadođu mercimek tohum böceği, Akdeniz mercimek tohum böceği) ve "çok döl veren türler" (Fasulye tohum böceği, Börülce tohum böceği) olarak iki gruba ayrılır.

Çok döl veren türlerin; ortalama vücut uzunlukları 3-5 mm civarında, vücutları yassı, oval, basık, silindirik yapıda olup, genel renkleri açık kahverengi, grimsi ve siyah renklidirler.Vücutlarının üzeri tüy ve kıllarla kaplıdır. Çok döl veren tohum böceklerinin erginleri yumurtalarını tarlada olgun kapsüllere, ambarda ise tohumlara bırakırlar.Bölgelere göre değişmekle beraber yılda ortalama 3-6 döl verirler.

Tek döl veren tohum böceklerinin erginleri konukçularının çiçeklenme devresinde görülür ve doğada çiftleşerek yumurtalarını tohumları belirginleşmiş yeşil kapsüllere bırakırlar. Tohumun olgunlaşmasıyla birlikte tohumu terkederek, tarlada en yakın ağaç kabukları arasında, ambarda ise kuytu yerlerde veya çuval kıvrımlarında kışlar. Yılda bir döl verirler.

Baklagil tohum böceklerinin larvaları, konukçuları olan baklagil taneleri içinde beslenmeleri süresince, oyuklar meydana getirerek tanenin besin değerini düşürdükleri gibi dışkı ve vücut artıkları ile de kirlendirirler.

Çok döl veren türlerin devamlı üremeleri sonucu, delinmiş ve içinin büyük kısmı yenilerek besin değerlerini tamamen yitirmiş olan taneler, hayvan yemi ve gübre olarak dahi kullanılmazlar.

Baklagil tohum böcekleri, larvaları beslenmeleri sonucunda tanelerde kalite, çimlenme gücü ve ağırlık kayıplarına neden olurlar.

Bu şekilde zarar görmüş, iç ve dış piyasada önemli yeri olan baklagillerin, pazar değeri de düşer. Bezelye Bakla ve fiğ Mercimek ve fiğ Börülce, nohut, bezelye Fasulye, börülce, nohut, mürdümük önemli konukçuları arasındadır.

Mücadelesi; Ağır zarar görülen bölgelerde geç ekim yapılması önerilir. Hasat ve harmanın geciktirilmeden yapılarak ürünün, temizliği önceden yapılmış ambara çuvallar içinde alınmasına özen gösterilmelidir. Hasat sonrası tarlada kalan artıklar pullukla derine gömülmeli veya yakılmalıdır. Temiz tohumluk kullanılmalıdır. Tarladaki gerekli önlemleri alınmış ürün çuvallar içinde, temizliği yapılmış, ilaçlanmış, pencerelerine kafes telleri takılmış ambara yerleştirilir. Ayrıca ambara bulaşık ürün, çuval veya malzeme konulmamalıdır. Tarlada ve ambarda olmak üzere iki ayrı mücadele dönemi bulunmaktadır.

Yılda tek döl veren baklagil tohum böceklerine karşı mücadelede, bitkiler çiçeklenme başlangıcında iken ve 10 gün sonra 2 ilaçlama yapılır.

Çok döl veren türlerden Fasulye tohum böceği ile bulaşık olduğu bilinen sahalarda fasulye çeşidi, gelişme durumu ve ekim zamanı göz önünde tutulmak kaydı ile alt kapsüller kuru oluma girer girmez önerilen ilaçlardan birisiyle 10-14 gün ara ile 2-3 ilaçlama yapılarak tarla dönemindeki zararlının bulaşması azaltılır. Alt kapsüllerin kurumasından hasat ve harmana kadar geçen süre iyice hesaplanmalı ve ilaçlama aralıklarının ona göre ayarlanmasına dikkat edilmelidir.

Depolara konulan ürünlerde bulaşma görüldüğünde, Boş ambar ilaçlaması, Koruyucu ilaçlama ve ürün fümige edilerek mücadele yapılmalıdır (Anonymous 1995).

-Yonca hortumlu böceği (*Hypera variabilis* Herbst.)

Erginleri 5-6 mm uzunluğunda, kahverengiden griye kadar değişen renklindedir. Yumurta oval biçiminde ve ilk bırakıldıklarında saydam, limon sarısı olan yumurtanın rengi açılmalarına yakın koyulaşır. Larva yeşil renkli ve baş siyahtır. Larva bacaksız olup sırtında uzunlamasına beyaz bir çizgi bulunur. Olgun larva 7-10 mm uzunluğundadır. Kışı ergin dönemde yonca tarlalarında veya kenarlarında bitki artıkları ve bitki kökleri civarında toprak yarık ve çatlakları arasında geçirir. Mart ayının ikinci yarısından itibaren erginler tarlada görülmeye başlar. Yılda 1 döl verir.

Larva zararı önemlidir. İlk iki dönem larvalar sürgün uçları ve yaprak koltukları arasında son iki dönem larva yaprakları dıştan kemirerek yer, sadece orta damar ve yan damarlar kalır. Larva zararı daima bitkinin üst kısmından başlar, aşağıya doğru devam eder. Asıl zarar birinci biçime kadar olan zamandır. Larva yoğunluğu fazla ise zarar gören yaprakların kuruması sonucu tarla boz, gümüşü bir görünüm kazanır. Sulama imkanı kısıtlı ve az biçim yapılan yerlerde ekonomik önemi büyüktür (Anonymous 1995).

Yonca, fiğ, tırfıl, burçak ve üçgül zararlıının önemli konukçularıdır.

Yonca kuvvetli ve sık yetiştirilmelidir. Böyle tarlalarda güneş ışıkları toprağa ulaşmadığından yumurta ve larva gelişimi yavaşlamaktadır. Biçimden bir hafta önce sulama yapılması larva gelişmesini yavaşlatır. Biçimden 7-10 gün sonrasına kadar su verilmemesi larvaların doğrudan güneş ışığına maruz bırakılarak ölmeleri sağlanmış olur. Yonca hortumlu böceği birinci biçime kadar olan ürüne zarar verir. Bu nedenle biçimi 10-15 gün evvel yapmak etkili bir yöntemdir. Biçimi yapılan yoncaların tarladan hemen kaldırılarak bir başka yerde kurutulmaya bırakılmasının faydası büyüktür. Böylece kuruyan yoncaları terk eden larvalar beslenecek konukçu bulamaz.

İklim şartlarına bağlı olarak, ilk biçimden 10-20 gün önce m²'de 25 larva veya ergin bulunduğu mücadelede başlamak gerekir (Anonymous, 1995).

-Korunga kök kurdu (*Bembecia scopigera* L.)

Dişi ve erkek kelebeklerin dış görünüşü birbirinden farklı olup ortalama kanat açıklıkları 1.5 ila 2.5 cm civarındadır. Erkek kelebeğin vücudu dişilere göre daha dar olup, siyah soluk renktedir. Yumurta, siyahımsı renkte olup, basık ve oval biçimdedir. Yumurtadan çıkan larvanın vücudu saydam beyaz renktedir. Baş kahverenkli. Temmuz başlarında çıkış yapan yumurtalarını korunga yaprağının alt yüzeyine, çiçeğe, biçilmiş kuru sapların üzerine tek tek veya gruplar halinde bırakırlar. Yumurtadan çıkan larvalar bitki yüzeyinde kökboğazına

doğru hareketlenir. Daha sonra bitkideki bir yarık veya çatlak vasıtasıyla kök içine girip, pislikleriyle giriş yerini kapatır. Yılda 1 döl verir.

Larvalar bitkinin kök boğazına yakın yerde bulunup, kabuk altında beslenmektedir. Birinci yılda larva tarafından zarara uğrayan bitkilerin yaprakları sararmakta ve kıvrılıp katlanarak tabana doğru yayılmaktadır. İkinci ve üçüncü yılda da zarar gören bitkiler ise tamamen tahrir olup ölürlür. Ülkemizde korunga yetiştiriciliği yapılan yerlerde görülmektedir.

Asıl konukçusu korungadır. Zararının diğer konukçuları yonca, ıspanya tatlı tırfılı, çayır müdürlüğümü, dikenli öksüz çanı, tırfıl, yara tırfılı, atnalı olarak tespit edilmiştir. Etkili bir kültürel önlemi ve kimyasal mücadele yöntemi bulunmamaktadır (Tamer, 1990).

KAYNAKLAR

Anonymus, 1995. Zirai Mücadele Teknik Talimatı. 1995. Koruma Kontrol genel Müdürlüğü. Cilt 2.

Anonymus, 2002. Örtüaltı Sebze Yetiştiriciliğinde Entegre Mücadele Teknik talimatı. Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü.

Atak, U. 1973. Trakya Bölgesinde Patates bceği (*Leptinotarsa decemlineata* (Say))'nin morfolojisi, bio-ekolojisi ve savaş metotları üzerinde araştırmalar. T.C Tarım Bakanlığı Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Genel Müdürlüğü Yayınları, Teknik Bülten 6, 63 s.

Brickell, Cristhoper. 2002. The Royal Horticultural Society Encyclopedia of Gardening. En.wikipedia.org/wiki/Carrot_fly.

Giray, H. 1961. Elazığ Çevresinde Kavun sineğinin Biyolojisi Üzerinde Araştırmalar, Ege Üniversitesi Matbaası.

Has, A. 1999. Patates güvesi (*Phthorimae operculella* Zeller)'nin Tarla ve laboratuvar koşullarında biyolojisi. II. Ulusal Patates kongresi. N.Dörtbudak, S.Çalışkaner, P.Erdoğan. Atatürk Üniversitesi Oditoryumu.

Tamer, A. 1998. Ankara ilinde Korungalarda Zarar Yapan *Bembecia scopigera* (Scopoli) (Lepidoptera: sesiidae)nin Biyo-ökojisi ve Mücadelesi Üzerinde Araştırmalar. Doğa-tr. J.of Agriculture and Forestry 14 (1990), 149-180.

Yaşarakıncı, N. 1996. İzmir ilinde Örtüaltında Yetiştirilen Domateslerde Bulunan Ana Zararlıların (*Trialeouroides vaporariorum* (Westw.), *Bemicia tabacci* Gern ve *Liriomyza* spp. Popülasyon Gelişimi Üzerinde Araştırmalar Türkiye III:Entomolji Kongresi Bildirleri. P.Hıncal. Ankara Üniversitesi Basımevi 1997.

SEBZE YETİŞTİRİCİLİĞİNDE HİBRİT ÇEŞİT KULLANIMI VE ÇEŞİT ÖNERİLERİ

Ruhsar YANMAZ

Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü/ANKARA

ÖZET

Sebze yetiştiriciliğinde çeşit seçimi üretimin başarısını etkilemektedir. Bu nedenle üreticiler üretimde kullanacakları çeşitleri seçerken, üreticiye çeşit önerisinde bulunan teknik elemanlar da bazı kuralları göz önünde bulundurmalıdır.

Bu makalede sebze yetiştiriciliğinde kullanılan çeşit tipleri, üretimde hibrit çeşit kullanmanın nedenleri, avantaj ve dezavantajları ve üreticiye hibrit çeşit önerisinde bulunulurken dikkat edilmesi gereken kriterler belirtilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Sebze, çeşit, hibrit çeşit, ölçüt

USING HYBRID VARIETIES in VEGETABLE GROWING and VARIETY ADVISING

SUMMARY

Variety selection effects success of vegetable growing. For this reason growers and advisers must be take into consideration some criteria for variety selection.

In this brief, variety types used in vegetable growing, reasons of using hybrid varieties, its advantages and disadvantages and criteria for variety advisement were discussed.

Key Words: Vegetable, variety, hybrid variety, criterion

Çeşit nedir?

Bitkisel üretimde yetiştiriciliğe doğru bir türle ve o türde de doğru bir çeşitle başlamak önemlidir. Herhangi bir türdeki çoğaltım materyaline çeşit diyebilmemiz için şu özelliklere sahip olması gerekir.

1. Bir ıslah çalışması sonucunda geliştirilmiş olmalıdır.
2. En az bir özelliği yönünden o türe ait benzerlerinden farklı olmalıdır.
3. Yetiştiricilik sırasında tanımlanan özelliklerini göstermelidir. Yani çeşit yuvarlak meyveli ve sırk bir domates çeşidi ise, tohumlarından üretilen bütün bitkiler bu özellikleri göstermelidir.
4. Çoğaltılan bitkiler yabancı tozlanma koşulları kontrol altında olmak koşulu ile birkaç kez çoğaltıldığında başlangıçtaki özelliklerini koruyabilmelidir.
5. Yukarıda belirtilen özellikler yönünden yani FYD (Farklı-yeknesak-durulmuşluk) özellikleri resmi bir kuruluş tarafından onaylanmış ve kayıt altına alınmış (tescil) olmalıdır.

Bitkisel üretimde olduğu gibi sebze yetiştiriciliğinde de uygun çeşit kullanımı ile verimi ve kaliteyi yükseltmek mümkün olmaktadır. Çeşit özelliği taşımayan generatif veya vejetatif materyalle yapılan üretimde yüksek verim ve kaliteden söz edilemez. Çeşit bir ıslah çalışması sonucunda geliştirildiği için, sahip olduğu özellikler de diğerlerinden farklı olacaktır. Örneğin hastalık ve zararlılara dayanıklı ise, tarla koşullarında karşılaşılabilecek hastalık ve zararlı riski de en aza indirilebilecektir.

Çeşit nasıl geliştirilir?

Herhangi bir sebze türünde çeşit geliştirmek için aşağıda belirtilen aşamaların izlenmesi gerekir.

1. **Islah:** Çeşit geliştirmenin ilk aşaması bir çeşit geliştirme programının hazırlanmasıdır. İkinci aşama amaçlara uygun bir gen havuzunun oluşturulmasıdır. Gen havuzu, yurt içi ve dışındaki gen kaynakları merkezlerinden ve yetiştiriciliğin yaygın olduğu yerlerden temin edilen materyalle oluşturulur. Bir gen havuzunda genetik yapı yönünden ne kadar farklı sayıda materyal varsa o gen havuzu o kadar değerlidir. Gen havuzunda değişim oranı (varyasyon) düşük ise değişik ıslah yöntemleri kullanılarak genetik değişim oranı artırılabilir. Çeşit geliştirme programlarında kullanılacak gen havuzu materyali öncelikle genetik özellikler yönünden tanımlanmalı ve buna göre ıslah programında yer alabilecek materyal seçimine gidilmelidir. Islah çalışmalarının hedefi mevcutlar içinden amaca uygun özellikler gösterenleri seçmek ve seçilenleri genetik özellikler yönünden durulmuş hale getirmektir. Islah çalışmaları ile seçilen materyale daha iyi özellikler aktarabilmek de mümkündür. Bu amaçla melezleme programları oluşturulabilir. Ancak melezleme programlarında aktarılabilecek genetik özelliğin kalıtsal yapısının bilinmesi gereklidir. Tesadüfi olarak genetik materyaller arasında oluşturulacak melezleme programlarının başarı şansı sınırlıdır.

Sebze ıslahında ıslah süresi, üzerinde çalışılan türün tek veya 2 yıllık olmasına, başlangıç materyalinin durulmuşluk düzeyine, kullanılan ıslah yöntemine bağlı olarak 5-10 yıl arasında değişir. Islah çalışmaları sonucu oluşturulan saf hatlar ya açıkta tozlanan çeşit adayları olarak seçilir veya hibrit kombinasyonlarının oluşturulmasında kullanılır.

2. **Çeşidin onaylanması:** Islahçı tarafından farklı, durulmuş ve bir örnek gelişme gösterdiklerine inanılan açıkta tozlanan hatlar veya hibrit kombinasyonları verim ve kalite özellikleri ile ilgili gerekli tarla denemeleri yapıldıktan sonra adayların çeşit olarak onaylanması aşamasına geçilir. Islah çalışması sonucunda geliştirilen bir çeşidin ticari hale gelebilmesi için ulusal veya uluslararası tescil mekanizmalarından geçmesi gerekir. Tescil sisteminden geçen çeşitler çeşit olarak onaylanır, adlandırılır ve kayıt altına alınır.
3. **Üretim ve pazarlama:** Mevcut kanunlara göre tescil edilmiş veya üretim izni almış olan çeşitler ticari boyutta üretilebilir veya ithal edilebilir. Üretilen tohumlar gerekli kontrollerden geçirildikten sonra üreticiye ulaştırılır.

Kaç türlü çeşit vardır?

Günümüzde sebzeçilik sektöründe kullanılmakta olan çeşitleri 3 grup altında toplayabiliriz.

1. **Açıkta tozlanan çeşitler (AT çeşitler):** Ülkemizde yanlış olarak standart çeşit olarak da anılan açıkta tozlanan çeşitler, gerekli izolasyon mesafeleri verilerek serbest tozlanmasına izin verilerek tohumları alınan çeşitlerdir. Bu tip çeşitlerde **verimlilik, kalite, dayanıklılık ve gelişme değişkendir.** AT çeşitler ülkemizde yaygın olarak kullanılmaktadır. Genetik yapıda meydana gelen değişkenlik, sebze türünün yabancı tozlanma oranına bağlı olarak değişir. Bu nedenle üreticinin yüksek verim ve kaliteli ürün elde edebilmesi için kendi tohumunu kendi almaması gerekir. Kendi tohumunu alan üreticiler tohumluklarını çoğunlukla üretim yaptığı tarladan seçerek almaktadır. Üretici gerekli izolasyon mesafesini ayarlayamadığından ve tarla kontrollerini yapamadığından özellikle yabancı tozlanma oranı fazla olan türlerde başlangıçtaki çeşit özellikleri hızla kaybolabilmekte ve ilerleyen generasyonlarda tohum verimi azalmaktadır. Bu nedenle sağlıklı bir yetiştiricilik için üreticinin her sene sertifikalı tohum kullanması gereklidir.
2. **Sentetik çeşitler veya hibritler:** Bu çeşitler birkaç kendilenmiş hattın serbest tozlanmaya bırakılması ile elde edilirler. Fiyatları hibrit çeşitlerle AT çeşitler arasındadır. Çünkü uygun hat karışımlarını ayarlamak zaman alıcıdır. Ancak hat karışımlarının formülü ıslahçının tekelinde olduğu için, her yıl yenilenmeleri gerekir. Uygulamada erkek kısırılığı ve uyuşmalığın yaygın olduğu havuç, lahanaya, soğan gibi sebze türlerinde kullanım alanı bulunmaktadır.
3. **Hibrit çeşitler:** Açıkta tozlanan çeşitlerle veya sentetik çeşitlerle her zaman üretimde yeterli verim ve kalite özelliklerine ulaşamaz. AT çeşitler verim ve kalite yönünden uygun özelliklere sahip olsalar da özellikle farklı hastalık ve zararlılara karşı dayanıklılıkları olmayabilir. Sebze yetiştiriciliğinde vejetasyon süresi diğer pek çok türe göre kısa ve gelişme hızlıdır. Üretimde verim ve kaliteyi artırmak amacıyla gübre ve su kullanımı yoğundur. Bunlara ek olarak ekim nöbetine de dikkat edilmemesi nedeni ile bitkilerin hastalık ve zararlılara karşı dayanıklılığı giderek azalmaktadır. Bu durumda mücadele amacıyla değişik içerikli kimyasal ilâçları kullanmak mümkündür. Ancak bu ilâçların da bilinçsiz olarak doğru zamanda ve doğru dozda kullanılmaması, bazı hastalık ve zararlılara karşı halen etkili ilâçların geliştirilememiş olması, kullanılan ilâçların insan ve çevre sağlığını tehdit eder boyuta ulaşması nedeniyle günümüzde dayanıklı çeşitlerin önemi giderek artmaktadır. Hibrit veya melez çeşitlerde dayanıklılık daha yüksek derecededir. Hibrit çeşitler farklı genetik özelliklere sahip 2 veya daha fazla sayıdaki ebeveynin veya melezlerin kontrollü koşullarda melezlenmesi sonucu ortaya çıkmaktadır. Hibrit çeşitlerin gerek ıslahçı, gerek üretici ve gerekse tohum üreticisi açısından bazı avantajları bulunmaktadır. Bunları aşağıdaki şekilde sıralayabiliriz.

Hibrit çeşitlerin ıslahçı açısından avantajları:

- 1. Melez azmanlığın yararlanması:** Melez azmanlığı veya hibrit gücü denilen olay, genetik yapı olarak birbirinden uzak ebeveynlerin karşılıklı melezlenmesi ile oluşan döllerin ebeveynlerinden üstün olma haline denilir. Hibrit gücü genellikle vejetatif organlarda irileşmeye, generatif organlarda ise sayıca artışa neden olmaktadır. Verimliliğin dışında erkencilik, hastalık ve zararlılara dayanıklılık ile kalite özellikleri yönünden de hibrit gücü söz konusu olmaktadır. Hibrit gücü genetik olarak kontrol edilen tüm karakterlerde ortaya çıkabilir. Yani verimi düşük bir ebeveynle verimi yüksek olan bir ebeveynin melezlenmesi ile elde edilen döller hem ana hem de babalarından daha yüksek verim değerine ulaşıyorlarsa burada hibrit gücünden söz edilebilir. Çünkü her zaman döller ebeveynlerinden üstün özellikler göstermeyebilir. Islahçılar hibrit gücünden yararlanarak üstün ebeveynleri seçerler.
- 2. Özellikleri bir bireyde toplama:** Hibrit çeşitlerde ebeveynlerin her birinde bulunmayan özellikler döllerde ortaya çıkabilir. Bu avantajdan yararlanılarak örneğin hastalığa dayanıksız, ama verimli bir ebeveyn uygun baba ebeveynler bulunarak hem verimli hem de hastalığa dayanıklı hale getirilebilir.
- 3. Adaptasyon gücünün yüksekliğinden yararlanması:** Hibrit çeşitler hibrit gücü etkisi ile farklı çevre ve stres koşullarına ebeveynlerine göre daha iyi uyum sağlayabilirler. Bu da hibrit çeşitlerin yayılmasını kolaylaştırmaktadır.
- 4. Islahçı haklarından yararlanması:** Hibrit çeşit geliştirme çalışmaları uzun yıllar ve sürekli çalışmayı gerektirir. Çünkü üretici ve tüketici istekleri sürekli değişim halindedir. Bu istekleri karşılayabilmek için değişik amaçlara yönelik çeşitlerin geliştirilmesi gerekir. Yapılan araştırmaların sonucunda geliştirilen çeşitlerin ebeveynleri ıslahçısı tarafından bilinir ve kendisinde saklıdır. Hibrit çeşitlerin tohumları kullanılarak elde edilen bitkilerden alınan tohumlar yeniden çoğaltma amacıyla kullanılamaz. Kullanıldığında genetik yapıdaki açılım nedeniyle birbirinden farklı özellikte bitkiler elde edilir. Bu durum çeşidi geliştiren ıslahçıya ebeveynleri satma veya gizli tutma hakkı verir. Dolayısıyla üreticiler hibrit çeşitleri her sene yenilemek zorundadır. Bu nedenledir ki günümüzde her türde hibrit çeşit geliştirme çalışmaları yaygındır.

Hibrit çeşitlerin üretici açısından avantajları:

- 1. Yüksek verim:** Hibrit çeşitlerin verimi açıkta tozlanan ve sentetik çeşitlerle karşılaştırıldığında %10-100 oranında daha fazladır. Bu da üreticinin birim alandan fazla gelir elde etmesi anlamına geldiği için üreticiler hibrit çeşitleri tercih etmektedir.
- 2. Yüksek kalite:** Günümüzde yüksek kaliteli ürün elde etmek, fazla ürün almanın önüne geçmiştir. Çünkü birim alandan ne kadar ürün alındığı değil ne kadar pazarlanabilir ürün alınacağı üreticiyi ilgilendirmektedir. Hibrit çeşitlerin kalite özellikleri değişik pazar isteklerini diğer çeşitlere göre daha fazla karşılayabilmektedir. Bu nedenle bilinçli

- üreticiler kaliteli çeşitleri tercih etmektedir. Kalite özellikleri de her tür ve değerlendirme şekline göre farklılık gösterebilmektedir.
3. **Birörnek gelişme:** Sebzeçilik işletmeleri pazara yönelik yetiştiriciliğe kaydıkça yetiştirilen bitkilerin tarlada birörnek gelişme göstermeleri önem kazanmaktadır. Çünkü pazara belirli zamanlarda toptan ürün gönderildiğinde ürünlerin aynı zamanda hasat olumuna gelmeleri büyük önem taşımaktadır. Bunun yanında birörnek gelişme ile bitkiler arasındaki gelişme farklılıkları en düşük düzeye indirildiği için yapılan kültürel uygulamalardan da etkili bir şekilde yararlanılabilmektedir. Bu nedenle üreticiler bazı türlerde verim az olsa da birörnek gelişme göstermesi açısından hibrit çeşitleri tercih etmektedir.
 4. **Hastalık ve zararlılara dayanıklılık:** Hibrit çeşitlerin diğer çeşitlere göre en önemli avantajı hastalık ve zararlılara dayanıklılık özelliğine sahip olmalarıdır. Ülkemizde ve dünyada yetiştiricilikte en önemli ürün kayıpları hastalık ve zararlılardan kaynaklanmaktadır. Dayanıklı çeşit hem verim ve kaliteyi artırmakta hem de üretimde kullanılan ilaç miktarını azaltarak ürünün sağlık değerini de artırmaktadır.
 5. **Adaptasyon gücünün yüksekliği:** Hibrit çeşitler yapıları gereği değişik stres koşullarına ve iklim koşullarına daha iyi adapte olabilmektedir. Hibrit çeşitlerin özellikle olumsuz çevre koşullarında verim ve kaliteli ürün verebilmektedir.

Hibrit çeşitlerin tohum üreticisi açısından avantajları:

1. **Ebeveynlerin saklı olması:** Hibrit çeşitlerin ebeveynleri sadece ıslahçısı tarafından bilinir. Bu nedenle tohum firmaları açıkta tozlanan çeşitler yerine hibrit çeşitleri tercih ederler. Ebeveynlerin gizli olması nedeniyle hibrit tohumların her sene yenilenmesi gerekir. Bu da tohum firmaları için hibrit çeşitleri cazip hale getirmektedir.
2. **Daha pahalı olması:** Hibrit çeşit üretimi ileri teknolojiyi gerektirir. El işçiliği fazladır. Bazı türlerde melezleme çalışmalarının her çiçekte insan eliyle tek tek yapılması gerekir. Bu da hibrit tohumların diğer çeşitlere göre maliyetini artırır. Öneğin 1 kg domates tohumu 20-50 000 YTL, 1 hıyar tohumu da 0,50-1 YTL arasında satılabilmektedir.
3. **Daha garantili olması:** Tohum firmaları tohum sattıkları üreticilerin tohumla ilgili sorunlarına cevap verebilmelidirler. Açıkta tozlanan çeşitlerle karşılaştırıldığında hibrit çeşitlerin tozlanmaları daha kontrollüdür. Hibrit çeşitler üretici firmaya ait olduklarından firmanın izni olmadıkça başkaları tarafından üretilemezler. Oysa AT çeşitlerin piyasa kontrollerini yapmak daha zordur. Üretici hibrit çeşitlere yüksek fiyat ödese de tohumda ortaya çıkabilecek çimlenme, çıkış ve çeşit karakterleri ile ilgili sorunlarda firmadan haklarını arayabilir. Çeşidin garanti altında olduğunu bilmek üretici güvenini artırıcı yönde etkili olur.

Hibrit çeşitlerin Ülke ekonomisi açısından avantajları:

- 1. Verim ve kalitede artış:** Üretimde verimsiz ve kalitesiz çeşitlerin yerine hibrit çeşitlerin kullanılması ile üretilen ürünlerde verim ve kalite artışı sağlanır. Nitekim ülkemizde son 15 yıl içinde kaliteli çeşitlerin üretimde kullanılması ile ürün kalitesindeki artış dikkat çekici boyuttadır. Kaliteli ürün daha yüksek fiyatla satılır. Pazarın değişik isteklerini karşılayacak hibrit çeşitlerle yetiştirilen ürünler yurt içinde ve yurt dışında yüksek fiyatla satıldığından ülke ekonomisine iki yönlü katkı sağlarlar.
- 2. Tohum teknolojisinde gelişme:** Bir ülkede üretim teknolojisinin gelişimi ile tohum teknolojisinin gelişimi birbiriyle ilişkilidir. Üretimde hibrit çeşitlerin kullanılması ile çeşidin istediği toprak işleme, sulama, gübreleme, ilaçlama, hasat tekniklerinin de bir arada kullanılması gerekir. Bu da ülkede üretilen ürünlerin kalitesinin artmasına etkide bulunur. Daha önce küçük çaplı olarak yapılan üretimin boyutları arttıkça üretimde teknoloji kullanımı gerekir.
- 3. Yetiştirilmiş insan gücünde artış:** Hibrit tohum üretiminde görev alacak kişilerin teknik bilgi sahibi olması gerekir. Ülkede bu tür bir sektörün gelişebilmesinde eğitilmiş ve deneyimli eleman gereksiniminin karşılanması önem taşır. Üretimde eğitilmiş iş gücü kullanılması da ülke ekonomisine katma değer sağlar.

Hibrit tohum üretim teknolojisi yurt içi ve yurt dışı kaynaklı olarak gelişebilir. Bu nedenle ülke ekonomisine katkısı 2 boyutta düşünülmelidir.

- 1. Hibrit çeşitlerin ülke içinde geliştirilip üretilmesi:** Üretimde kullanılan hibrit çeşitler ülke içinde geliştiriliyor ve üretiliyorsa tohum materyali hem ülke içinde hem de yurt dışına satılarak ülke ekonomisine katkı sağlanabilir.
- 2. Hibrit çeşitlerin yurt dışından ithal edilmesi:** Teknolojisi dışa bağımlı olarak sürdürülmeye çalışılan ülkelerde üretimde gereksinim duyulan tohum yurt dışından ithal edilerek veya ana ve baba ebeveynler satın alınarak yurt içinde üretilir. Her ne kadar girdi olarak tohum üretim giderleri arasında % 5'lik bir paya sahip olsa da çeşit temininde dışa bağımlı olmak sürekli döviz kaybı anlamına gelir. Bunun yanında kullanılan çeşidin ithal edilememesi durumunda sahip olunan pazarları da kaybetmek olasıdır.

Hibrit çeşit kullanmak zorunluluk mudur?

Hibrit çeşitler yukarıda belirtilen avantajlara sahip olsa da fiyatlarının diğer çeşitlere göre daha fazla olması, her sene tekrar satın alınması zorunluluğunun bulunması, çeşit değişiminin çok hızlı olması, piyasadaki tohum firma sayısı dolayısıyla çeşit sayısının çok olması nedeni ile üreticiler hibrit çeşit seçimi ve temininde sorunlarla karşılaşmaktadır. Bu durumda acaba gerçekten hibrit çeşit kullanmak bir zorunluluk mudur sorusu gündeme gelmektedir.

Üreticiler üretime başlarken hibrit çeşit tercih etmeden önce kendilerine iki soru sormalıdır.

1. **Üretim pazara dönük olarak mı yapılacaktır?**
2. **Üretim amacıyla kullanılan mevcut çeşitler yeterince verimli, kaliteli veya hastalıklara dayanıklı mıdır?**

Bu sorulardan ilkinde **evet**, ikincisine **hayır** diye cevap veriliyorsa o zaman pazar isteklerine uygun hibrit çeşit kullanımı zorunlu hale gelmektedir. Buna karşılık üretim yöresel pazarlara yönelikse ve mevcut çeşit sorunsuzsa hibrit çeşit kullanmaya gerek yoktur. Yani üretimde verim ve kalite ile ilgili bir sorun yaşanmıyorsa hibrit çeşitlere fazladan para ödemek gerekmemektedir.

Üreticiler çeşit tercihi yaparken nelere dikkat etmelidir?

Günümüzde akla gelebilecek her isteğe uygun çeşit geliştirme teknolojisi bulunmaktadır. Bu nedenle üretime başlayacak veya üretim yapmakta olan bir yetiştirici aşağıda belirtilen faktörleri dikkate alarak çeşit tercihi yapmalıdır.

1. **Ekolojiye uygunluk:** Yetiştirilen çeşit bulunulan bölgenin iklim ve toprak isteklerine uygun olmalıdır. Ülkemizde farklı ekolojik bölgeler bulunmaktadır. Dolayısıyla vejetasyon süresi çok farklı olan bölgeler bulmak mümkündür. Üreticiye çeşit önerisinde bulunan teknik elemanların buldukları bölgenin ekolojik özelliklerini bilerek öneride bulunması gerekir. Örneğin kısa vejetasyon süresine sahip bir bölgede uzun gün soğan çeşitlerinin önerilmesi baş bağlamada sorun çıkmasına neden olacaktır. Yine örtü altı yetiştiriciliğinde yetiştirilecek dönemin iklim özellikleri dikkate alınarak çeşit seçimi yapmak gerekir. Ekoloji tohum ekim veya fide dikim zamanını da etkiler. Bu nedenle özellikle ilk kez bir bölgede denenen tür ve çeşitlerde uygun ekim dikim-dikim zamanlarının bilinmesi önemlidir.
2. **Yetiştiricilik amacı:** Islah çalışmaları ile sofralık ve sanayiye; sofralık çeşitlerde açıkta ve örtü altına, örtü altında tek ve çift ürün dönemine uygun çeşitler geliştirilmektedir. Yetiştirici hangi amaca yönelik yetiştiricilik yapmak istiyorsa bu yetiştiricilik modeline uygun çeşitleri tercih etmelidir. Aksi takdirde başarısızlık yaşanacaktır.
3. **Yetiştirme tekniği:** Yetiştirme tekniği çeşit gücünün ortaya çıkmasında etkili bir faktördür. Yetiştirici üretimde kullandığı çeşidin istediği teknikleri uyguladığında daha başarılı sonuç elde edeceğini unutmamalıdır.
4. **Pazar istekleri ve tüketici tercihi:** Üretici çok iyi ve sağlıklı bir ürün üretse de bu ürün pazarın talep ettiği bir ürün değilse pazarda satış şansı bulamayacaktır. Bu nedenle üretime başlayacakların iyi bir pazar araştırması yapıp, tüketici tercihlerini belirledikten sonra üretime geçmesi gerekir. Günümüzde **üretelim sonra satırım zihniyeti** geçerli olmamaktadır. Gelişen dünya pazarındaki koşulları yerine getirmeyenlerin ürün satışında şansı olmayacağını unutulmaması gerekir.

Çeşit seçiminde üreticiyi yönlendirmek mümkün müdür?

Günümüz pazarlama sistemlerinde üretici ve tüketici tercihleri yönlendirilebilmektedir. Böylece tüketiciye yeni çeşitleri sunmak mümkün olabilmektedir. Örneğin ülkemizde önceki

yıllarda açık yeşil kabuklu hıyar çeşitleri tercih edilirken, örtü altı yetiştiriciliğinin yaygınlaşması ile piyasaya koyu yeşil kabuklu ve sert dokulu hıyar çeşitleri girmiş ve yayılmıştır. Tüketici o dönemde başka çeşit bulamayınca bu çeşitleri kabullenmiştir. Aynı şekilde kiraz ve salkım domatesleri de tüketici tercihi olmadan pazara girmiştir ve kabul görmüştür. Tohum satıcıları üreticiyi doğru bilgilendirerek yeni çeşitleri üreticiye kabul ettirebilirler. Bu amaçla tüketici tercihleri sürekli izlenmelidir. Ancak yeni bir çeşidin, yeni bir yetiştirme tekniğinin veya ürünün üreticiye sunulurken aşağıdaki faktörlerin dikkate alınması gerekir.

1. Üretici kandırılmamalıdır: Çeşit seçiminde üretici doğru bilgilendirilmelidir. Öncelikli amaç çeşidi satmak değil, üreticinin güvenini kazanmak olmalıdır. Çünkü önerilen bir çeşidin başarısız olması durumunda güven duygusu sarsılacağından ikinci bir çeşit önerisinde başarısız olunacaktır. Bu nedenle üretimde karşılaşılabilecek sorunlar açıkça anlatılmalıdır.

2. Demonstrasyon önemlidir: Ülkemizde tarım sektöründe çalışan kişiler çoğunlukla eğitim düzeyi düşük kişilerdir ve okumaktan pek hoşlanmazlar. Bazı girişimci ruha sahip üreticiler bulunsa da genellikle birbirlerinden gördükleri ve beğendikleri şeyleri uygularlar. Bu nedenle yeni çeşitleri kabul ettirmede gösteri (demonstrasyon) bahçeleri kurularak çeşitlerin üretici beğenisine sunulması veya görsel tanıtım araçlarının kullanılması etkili olmaktadır.

3. Üretici ile sohbet önemlidir: Türk toplumunda üretici sorunlarını danışacağı ve yüz yüze konuşabileceği insanları arar. Karşısındaki insana güvendiği zaman onun istediklerini de yerine getirir ve değişiklikleri daha kolay kabul eder. Bu durumu bilen tohum firmaları bâyilikler aracılığı ile çeşitlerini üreticiye satar. Bâyiden teknik bilgiyi alan ve bilgiyi kullanarak başarı elde eden bir üretici satıcısına bağlanır. Ülkemizde üreticilerin çoğunlukla aldıkları tohum, gübre ve ilaç bedelini üretim sonunda elde ettiği parayla öder. Bu durum da üreticiyi yeniliklere yönlendirmede etkili bir faktördür.

4. Soruna akılcı çözüm üretilmelidir: Teknolojinin gelişmesi ile kullanılan çeşitlerin yetiştiriciliği sırasında teknik sorunlarla karşılaşılır. Örneğin kullanılan çeşitten iyi sonuç alabilmek için tohumun çimlendirme sıcaklığından gübreleme, sulama ve tarımsal savaş özelliklerine kadar bir seri teknik devreye girebilmektedir. Tohumu üreticiye satan kişilerin bu konuda üreticinin koşullarına uyan önerilerde bulunması gerekmektedir. Pek çok durumda üreticinin uygulayamayacağı çözüm yollarının önerildiği ve bu önerilerin bir kısmının uygulanması durumunda da başarısız sonuçların alındığı görülmektedir. Başarısız deneyim yaşayan üreticilere de bir başka yeniliği kabul ettirmek zorlaşmaktadır.

KAYNAKLAR

Yanmaz R. 2004. Sebzelerde çeşit geliştirme ile ilgili vizyonların oluşturulması. Tohum Teknolojisi Kursu, Menemen-İZMİR.

Yanmaz R. 2007. Standart ve F1 Hibrit Tohumculuk Tekniği Ders Notları .

TIBBİ VE AROMATİK BİTKİLERİN KULLANIM ALANLARI, TIBBİ ADAÇAYI (*Salvia officinalis* L.) VE ÜLKEMİZDE KEKİK ADIYLA BİLİLEN TÜRLERİN YETİŞTİRME TEKNİKLERİ

Reyhan BAHTİYARCA BAĞDAT

Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü (TARM), Ankara

ÖZET

Ülkemiz zengin florasıyla çok sayıda tıbbi ve aromatik bitkiyi bünyesinde barındırmaktadır. Bu bitkilerin kullanımları ilaç, gıda, meşrubat, kozmetik sanayi ve veteriner hekimlikle sınırlı kalmamış, günümüzde organik tarım ve hayvancılıkta, fitoremediasyonda biyoakümülatör olarak kullanımları artış göstermektedir. Adaçayı ve kekikler ülkemizden ihracatı yapılan önemli türler arasında olup kurağa ve soğuğa dayanımları da birçok tıbbi ve aromatik bitkiye kıyasla toleranslıdır. Sulandıkları takdirde yılda iki ve daha fazla ürün alınması mümkündür. Bu derlemede ülkemiz doğal florasında bulunmamakla birlikte Orta Anadolu Bölgesi ekolojik şartlarına iyi uyum sağlayan ve ekonomik anlamda yetiştiriciliği yapılan tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.) ve kekik türlerinin kullanım alanları ve yetiştirme teknikleri ile ilgili bilgiler verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.), Kekik türleri (oregano, thyme, satureja), yetiştiricilik, kullanım alanları

USE of MEDICINAL and AROMATIC PLANTS and CULTIVATION of SAGE (*Salvia officinalis* L.) and OREGANO, THYME SPECIES

SUMMARY

Turkey has a rich natural biodiversity which has a great amount of medicinal and aromatic plant species. Nowadays, their usage are not limited with medicine, food, beverage, cosmetic industry and veterinary medicine. Organic farming and in phytoremeditation as bioaccumulator are the potential usage fields of these plants. Sage, oregano and thyme species are important export products which can be tolerant of drought and cold. Irrigation enhanced the yield, and make two or more harvest possible, annually. In this review, informations are given about the cultivation and usage fields of sage (*Salvia officinalis* L.), oregano and thyme species.

Key Words: Sage (*Salvia officinalis* L.), Oregano, Thyme and Satureja species, cultivation, using fields

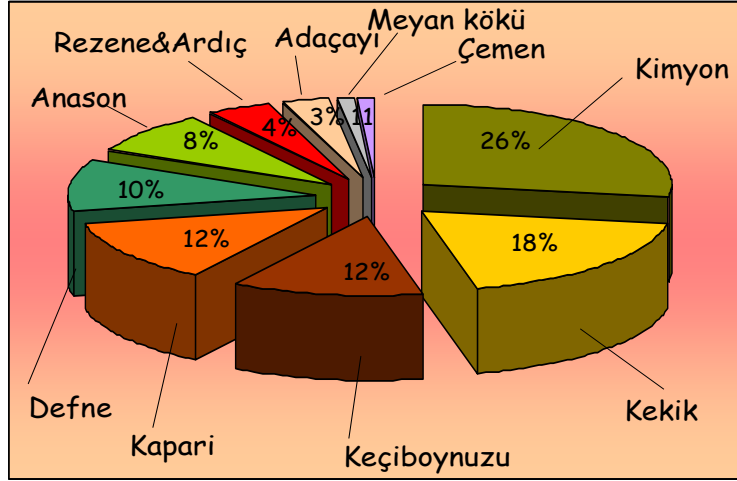
GİRİŞ

Ülkemiz doğal florasındaki 10.000 civarındaki bitki türünün 1/3' ünün endemik olduğu, tıbbi ve aromatik bitkilerin ise bu oranın % 30'unu teşkil ettiği bildirilmektedir. Tüm Avrupa' da toplam 12.000 bitki türü olduğu düşünüldüğünde biyolojik çeşitliliğimizin zenginliği görülmektedir. İnsanlık tarihi boyunca birçok hastalık (şeker hastalığı, sarılık, nefes darlığı vb) bitkiler kullanılarak tedavi edilmeye çalışılmış ve çalışılmaktadır. Dünya Sağlık Örgütü, dünyada yaklaşık 4 milyar insanın sağlık sorunlarını ilk etapta bitkisel droglarla gidermeye çalıştıklarını bildirmektedir (dünya nüfusunun % 80'i). Ayrıca, gelişmiş ülkelerde reçeteli ilaçların yaklaşık % 25' ini bitkisel kökenli ilaçlar (vimblastin, rezerpin, kinin, aspirin vb) oluşturmaktadır (Farnsworth, 1990; Principe, 1991).

Tıbbi ve aromatik bitkiler alternatif ekim nöbeti sistemleri içerisine alınabilecek potansiyel bitkiler olmaları, gıda sanayine hammadde temin etmeleri ve son yıllarda iyice yaygınlaşan alternatif

yada tamamlayıcı tıpta kullanılmaları bakımından giderek önem kazanmaktadır. Aynı zamanda ulusal ekonomimize ve yetiştirildikleri yöre halkına katkı sağlayarak tarımsal ürünler içerisinde önemli yer almaktadırlar.

Dünyada ticareti yapılan tıbbi ve kokulu bitkilerin % 50'si gıda, % 25'i kozmetik ve % 25'i de ilaç sanayinde kullanılmaktadır. Dünya bitkisel drog ticaretinin 10-13 milyar dolar seviyelerinde gerçekleşmekte olduğu tahmin edilmekle birlikte, ülkemiz maalesef zengin florasına rağmen bu pazardan yaklaşık 50-60 milyon dolarlık bir pay almaktadır. Bu durum aynı zamanda tıbbi ve aromatik bitkileri çoğunlukla işlemeden ham olarak ihraç etmemizden de kaynaklanmaktadır.



Ülkemizden yıllar itibariyle ihraç edilen tıbbi ve aromatik bitkilerin %'de dağılımları İGEME

Yukarıdaki çizelgede görüldüğü üzere ülkemiz önemli kimyon, kekik ve defne ihracatçısıdır. Dünya dış ticaret hacmi 25-30 bin ton olarak tahmin edilen kimyon üretimimiz bazı yıllar 17 bin tona erişmekte buda dünya üretiminin % 50' sinden fazlasını karşılamaktadır. Yine dünyada en fazla kekik ihraç eden ülke Türkiye olup, ülkemizden yılda yaklaşık 12.2 bin ton kekik ihraç edilmekte ve 22.50 mil Amerikan Doları gelir elde edilmektedir (İGEME 2006). Diğer ihraç potansiyeli yüksek bitkilerimizden birisi defne olup dünya defne ihtiyacının % 90' ının ülkemiz tarafından karşılandığı bildirilmektedir.

TIBBİ ADAÇAYI (*Salvia officinalis* L.)

Yayılışı ve Bitkisel Özellikleri

Lamiaceae (Ballıbabagiller) familyasından çok yıllık bir bitki olan tıbbi adaçayının kökeni Akdeniz Bölgesi ve kıyısı olan Avrupa ülkeleridir. Ülkemizde doğal yayılışı olmamakla birlikte çeşitli bölgelerimizde kültürü yapılmaktadır. Yabancı döllenmiş bitki 60-100 cm' ye kadar boylanabilir. Yaprakları gri-yeşil renkli, oval yumurta şeklinde olup, uzunluğu 10 cm' ye kadar çıkabilir, üzeri yoğun tüylerle kaplıdır. Çiçekleri iki dudaklı çoğunlukla açık viyole olmakla birlikte beyaz ve pembe çiçeklere de rastlanır. Çiçekler 4-8 'li gruplar halinde gevşek salkım veya başak şeklinde sap ucunda yer almaktadırlar. Tohumları yuvarlak kahverengi, bin tane ağırlıkları ortalama 3,6-10,6 g olmakla birlikte, ülkemizdekiler ortalama 8 g kadardır.

Kullanım Alanları

Adaçayının baharat, aromatik, peyzaj, kozmetik, bitkisel boya ve gıda sanayinde doğal koruyucu amaçlarla kullanımı dışında, tütün şeklinde sigara olarak tüketimi de vardır. Parfümeri ve sabun bileşimlerinde de yer almaktadırlar. İnfüzyonu saç rengini koruyucu etkisi bildirilmektedir. Sinek ve çeşitli güveleri kovucu etkiye sahip olmakla birlikte, balarılarını çekmekte ve oldukça lezzetli bir bal oluşturmaktadır. Adaçayı aynı zamanda kuvvetli bir antibakteriyal olmakla birlikte doğal koruyucu olarak et, tavukçuluk, balıkların raf ömürlerinin uzatılması amacıyla tatsız antioksidan olarak kullanılmaktadır. Adaçayı ve biberiyeden hazırlanan diğer bir antioksidanın soya yağı ve patates cipsinin stabilitesini yükselttiği bildirilmektedir. Tıbbi amaçlı kullanımları da oldukça fazla olup, infüzyonu boğaz ağrılarında, ağız ülserleri, bademcik iltihaplarında ve dişeti hastalıklarında gargara terkiplerinde yer almaktadırlar. Karaciğeri canlandırıcı ve sindirim sistemlerini ve fonksiyonlarını düzenleyici tonik olarak alınabileceği bildirilmektedir. Terlemeyi önleyici etkisi ve östrojen hormonunu sargılayıcı etkisi sayesinde menapoz dönemi sıkıntılarının atlatılmasında olumlu etkide bulunmaktadır. Bu etki sayesinde bitkisel deodorantların terkinde kolayca yer almakta ve Parkinson hastalığında salivasyonu azalttığı bildirilmektedir. Araştırmalar diyabetiklerde kan şekerini düşürdüğünü göstermiştir. Aşırı ve çok uzun süreli kullanımının toksik etki yapabileceği düşünülmektedir (Anonim, 2007). Günümüzde daha çok tonik olarak kuvvet verici, gaz söktürücü, antiseptik (boğaz ve burun hastalıklarında) ve uyarıcı etkisinden dolayı dahilen ve haricen kullanılmaktadır. % 1-2.5 arasında bulunan uçucu yağının bileşiminde % 30-50 thujon, % 15 cineole ve % 10 borneol bulunmaktadır (Baytop, 1999).

İklim ve Toprak Özellikleri

Adaçayı taban suyu yüksek olmayan, kayalık yamaçlarda ve güneşli yerlerde iyi gelişmektedir. Alkali (pH: 6.4), drenajı iyi, kolay ısınan topraklar adaçayı tarımı için idealdirler. Kireççe zengin kumlu-tınlı ya da tınlı-kumlu topraklar adaçayı tarımı için idealdir. Plantasyondan 2 yıl sonra bitki tam gelişimini tamamlamaktadır. Ekim nöbetinde lahana, havuç, çilek, domates ve mercanköşkle uyum sağlamaktadır.

Sıcağa toleranslı olup kuraklığa birçok bitkiye kıyasla daha dayanıklı olsa da rutubetli yerlerde daha iyi gelişmektedir. Sulama verimi arttırmaktadır. Ege Bölgesi'nde kurak dönemlerde 2-3 defa sulanmaktadır. Kireçli, kumlu-tınlı topraklar adaçayı tarımı için idealdirler.

Yetiştiriciliği

Adaçayını vejetatif olarak çelikle ya da generatif olarak tohumla çoğaltmak mümkündür. Tohumlar iyi hazırlanmış tarlaya direk olarak ekilebilmektedirler. Tarlaya mibzerle ekimde dekara 2-5 kg tohum yeterli olmaktadır. Fide olarak çoğaltılacaksa 1 da alan için 200 g kadar tohum önce fideliklere dikilir, 5-6 yaprak olunca tarlaya şaşırtılabilirler. Eğer fideler çelikten çoğaltılacaksa, Mayıs-Haziran ayları içerisinde alınan çeliklerin 100 ppm'lik IBA (indol bütirik asit) de bekletilmelerinden en iyi sonuç elde edildiği, temmuz ayında alınan çeliklerin ise 50 ppm IBA' de bekletilmeleri tavsiye edilmiştir. Adaçayında tohum tutma oranını belirlemek için yürütülen çalışmada tohum tutma oranının son derece düşük olduğu (% 0.63) tespit edilmiştir (Arslan ve ark, 1995). Ekim zamanı bölgelere göre değişmekle birlikte karasal iklimlerde ilkbaharda, Akdeniz ve Ege' de sonbaharda tavsiye edilmektedir.

Sıra arası 40 cm tavsiye edilmekle birlikte, Bornova (İzmir) koşullarında 60 cm arası yerine 30 cm sıra arası ile ekilenden daha çok ürün alınmıştır (Ceylan, 1981). İlk yıl plantasyon yılı olması dolayısıyla ekonomik anlamda verim alınmaz, ikinci ve sonraki yıllarda verim değerleri yükselir.

Kıtık ve ark (1995)' nın 3 yıl süreyle yürüttükleri diğer bir araştırmada tıbbi adaçayından 15x45 cm bitki sıklığından ve 8 kg/da N uygulamasından en iyi sonuç alınmıştır. Ekim öncesi dekara ilk yıl 6 kg N, diğer yıllar 2-4 kg N, ve ayrıca potaslı gübre verilebilir. P' lu gübre ihtiyacı azdır.

Ege Bölgesi' nde yapılan bir araştırmada ilk yıl 862 kg/da ikinci yıl 2141 kg/da üçüncü yıl, 2384 kg/da yeşil herba elde edilmiştir. Gübre verilmeksizin yapılan üretimden ise 1238 kg/da; 5 kg/da azot verilince 2333 kg/da; 10kg/da azot verilince 3481 kg/da yeşil herba alınmıştır (İlisulu, 1992). Ege Bölgesi' nde 1976-1993 yılları arasında periyodik olarak yürütülen diğer bir çalışmadan, ortalama 807.5 kg/da drog herba verimi, 553.6 kg/da drog yaprak verimi, % 1.74 uçucu yağ oranı tespit edilmiştir (Ceylan, 1996).

Kırıcı ve ark (1996), Çukurova Bölgesi koşullarında tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.)' nda farklı dikim zamanlarında biçimlere göre drog verimi ve uçucu yağ oranı üzerine etkileri ve uçucu yağ bileşenlerini araştırmışlardır. Bitki boyu 56.67-86.03 cm arasında değişmiş olup, 404-1428 kg/da taze herba verimi, 99-417 kg/da drog herba verimi, 69.33-198.66 kg/da drog yaprak verimi ve % 1.73-4.80 uçucu yağ oranı kaydedilmiştir. Uçucu yağın esas bileşenlerini campher (%16.69), cineol (%12.67) ve thujon (%10.69) oluşturmuştur. Çukurova Bölgesi için en uygun dikim zamanının mayısın ilk haftası olduğu bildirilmektedir.

Hasatı ve Kurutulması

Ekim zamanına bağlı olarak biçim ilk yıl yüzlek yapılır. Ekonomik anlamda verim ikinci yıldan sonra alınmaktadır. Adaçayı 8-10 yıl yaşayabilmesine rağmen, ekonomik ömrü 4-5 yıl olarak kabul edilmektedir. Biçim, makas ve tırpan ile yapılabildiği gibi, alan geniş ise biçme makinaları ile biçilir ve toplanır. Plantasyon yılı vejetatif aksan fazla gelişmişse sonbaharda topraktan 8-10 cm bırakılmak üzere kış öncesi biçimi tavsiye edilir. Tıbbi adaçayında en uygun biçim zamanı çiçeklenme başlangıcıdır. Her bir çiçekte 4 tohum taslağı bulunmasına rağmen çok nadir bunların hepsi tohum bağlamaktadır. Belli bir olgunluktan sonra tohumlar kolayca döküldüğünden tohum hasatı yapılacaksa gecikmeden dikkatlice yapılmalıdır. Kurutma gölgede veya suni kurutma dolaplarında 35° C' yi geçmeyen sıcaklıklarda yapılmalıdır. Aksi takdirde uçucu yağ oranında kayıplar olabilmektedir. Ortalama 5 kg taze yapraktan 1 kg kuru materyal elde edilmektedir. İyi bir üretici sulamaya bağlı olarak yılda 2-3 kez ürün alınabilmektedir.

KEKİK

Ülkemizde benzer kokularından ötürü 'kekik' adıyla bilinen çok fazla sayıda cins ve tür mevcuttur. Bunlar *Thymus* (57 takson), *Origanum* (23) *Satureja* (14 takson), *Tymbra* (4 takson) ve *Coridothymus* (1 tür) cinsidir (Başer ve ark., 1994). Bu cinslerin ortak özellikleri uçucu yağlarının ana bileşenlerinin genellikle karvakrol veya timol ya da her ikisi olmasıdır. Türkiye'de yayılış gösteren 8 seksiyona ait 23 *Origanum* sp. türünün bulunduğu, bunların 14 tanesinin endemik olduğu belirtilirken; simpatrik olarak yayılış gösteren tespit edildiği

yörelere doğal hibritlerinin de bulunduğu; hibritlerin özellikle çiçek özellikleri bakımından kendi içinde geniş bir varyasyon gösterdiği bildirilmiştir (Federov, 1974; Ietswaart, 1982; Duman ve ark., 1996). Türkiye’de ticareti yapılan ve ‘kekik yağı’ ismi altında satılan yağlar *Origanum* türlerinden (bilhassa *O. onites* L. ve *O. vulgare* L.) elde edilmektedir. Türkiye’de 40 kadar *Thymus* (kekik) türü bulunmakta olup bunlar birbirlerinden ayrılmadan, tedavi alanında kullanılmaktadır (Baytop, 1999). Yurt dışında *Origanum* cinsine giren türlerden elde edilen baharat ‘oregano’, *Thymus* cinsine giren türlerden elde edilen ise ‘thyme’ olarak bilinmektedir. Türkiye’den ihraç edilen kekiğin tahminen % 90 gibi çok büyük bir bölümü *Origanum* cinsine giren *Origanum onites* (İzmir kekiği), *O. vulgare* spp. *hirtum* (İstanbul kekiği, kara kekik), *O. minutiflorum* (sütçüler kekiği), *O. majorana* (Beyaz kekik, Alanya kekiği) ve *O. syriacum* var. *bevanii* (Suriye kekiği, İsrail kekiği) türlerinden elde edilmektedir.

Dünya’ da en fazla kekik ihraç eden ülke Türkiye olup, Türkiye’ den yılda yaklaşık 8 bin ton kekik ihraç edilmekte ve 16 milyon Amerikan Doları gelir elde edilmektedir. İhraç edilen kekiğin çok büyük bir bölümü *Origanum* cinsine giren türlerden elde edilmekte, bunlar içerisinde ise en büyük paya İzmir kekiği (*O. onites* Syn. *O. smyrnaeum*) sahip olmaktadır (Sarı ve Oğuz, 2002). Aşağıdaki çizelgede son 6 yıla ait kekik ihracat değerlerimizle elde ettiğimiz gelir verilmiştir.

Çizelge 1. 2000-2006 (Ocak-Aralık) yılları arasında ülkemizden kekik adı altında ihraç edilmiş türlerin miktarı (bin ton) ve bunlardan elde ettiğimiz gelirler (mil \$).

Yıllar	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Miktar (bin ton)	7,3	8,45	8,32	9,7	9,7	10,37	12,2
Gelir (mil \$)	15,36	15,48	13,44	14,06	16,73	17,88	22,50

Kaynak: İGEME

Çizelge 1.’de görüldüğü üzere son altı yıldaki kekik ihracatımız 2000’de 7.3 bin ton iken 2006’ da 12.2 bin tona, kekikten elde ettiğimiz gelir ise 15.36 mil \$’dan 22.50 mil \$’ a artış göstermiştir.

Türkiye’ de yayılış gösteren İzmir kekiğinin içerdiği uçucu yağ oranının bu bitkinin yetiştiği ekolojiye ve populasyon içerisindeki genetik varyasyona bağlı olarak yaklaşık % 1,5-6 arasında değişiklik gösterdiği göz önüne alınırsa, uçucu yağ oranı açısından Türkiye’ de standartlara uygun hatta standartlarda istenenden çok daha kaliteli kekik yetiştirme şansı vardır (Sarı ve Oğuz, 2002). Son yıllarda Tarım Bakanlığı’nın destekleri ile kekik tarımı Isparta ve Denizli yörelerinde yaygınlaşmıştır.

Kullanım Alanları

Kekik baharat olarak, tıpta ve eczacılıkta (rahatlatıcı, kan devrini düzenleyici, kansızlık, boğmaca, kellik, diş ve mide ağrılarında, uyuz, nefes kokması, lumbago, bağırsak, romatizma ile bazı kadın hastalıklarında, öksürük şurupları, pastil ve gargara terkiplerinde), gıdaların saklanması (doğal antioksidan), arı hastalık ve zararlılarının kontrolünde, böcek ve yabancı ot, nematot ve virüslerin kontrolünde organik hayvancılıkta yem rasyonlarında doğal antibiyotik ve anthelmintik (parazit düşürücü) olarak kullanılabilir. Parfümeri ve kozmetik sanayinde ‘Thymol’ problemleri ciltlerin tedavisinde kullanılmaktadır. Ülkemizde kekik türleri daha çok et yemeklerinde baharat olarak da faydalanılmaktadır. Kekik ayrıca çevre düzenlemesinde süs bitkisi olarak kullanımı da mevcuttur .

Koparal ve Zeytinoğlu (2005), monoterpenik yapıda olan Carvakrol’ un bir çok *Origanum*, *Satureja*, *Thymbra*, *Thymus* ve *Corydorthymus* cinsinden elde edilen uçucu yağda

anabileşen olarak öne çıktığını tespit etmişlerdir. Carvakrol' ün antibakteriyal, antifungal, antihelmintik, insectisidal, analjezik ve antioksidan olarak önemli rol oynadığını belirtmektedirler.

Güçlü bir antiseptik ve antifungal olan *Thymus vulgaris* L. 'de % 0.3-6.3 arasında seyreden uçucu yağının bileşenlerini % 60' lara kadar çıkan Thymol ve % 6 civarında Carvakrol oluşturmaktadır (Chevallier, 1996; Wagner et al., 1984; Fehr and Stenzhorn, 1979). Thymol' ün fenollere göre 30 kat daha fazla antiseptik etkisi ve 4 kat daha az toksik etkisi tespit edilmiştir (Lukič, 1989). *Thymus* fenolik bileşenleri oksijen serbest radikallerini oluşturabilmektedirler (Deighton et al., 1993).

İklim ve Toprak Özellikleri

Origanum' lar her çeşit toprakta yetişebilmelerine karşın özellikle tınlı-killi alüvyial ve iyi havalanabilir nötrden alkaliye kadar değişen (Ph: 6-8) topraklarda iyi yetişirler. Direk güneşten hoşlanırlar. Fazla su kök çürüklüğüne neden olmaktadır. Bitki ilk tesis yılı hariç tutulursa soğuğa karşı oldukça dayanıklıdır.

Tohumluk Özellikleri

Tohum ağırlığı türlere göre değişiklik göstermekle birlikte ortalama bin tane ağırlığı *Origanum*' larda 0.13-0.25 g arasında değişmektedir. Tohumlar çimlenme kabiliyetini 2-3 yıl korurlar. Çimlenme 20° C de 3-4 haftada gerçekleşir. Tohumluk içerisinde bulunan olgunlaşmamış tohumlar çimlenme gücünü oldukça düşürmektedirler. Çimlenme ışıktaki ve karanlıkta gerçekleşebilmektedir.

Yetiştiriciliği

Origanum' ların hem generatif hem de vegetatif üretimleri mümkündür. Tohumdan kolayca üretilebilmelerine karşın yabancı döllennmeleri nedeniyle, tat ve kokuda kalite aranıyor ise gövde parçaları veya kök ayırma şeklinde üretimi tavsiye edilmektedir. Vegetatif üretimi sürgün ucu, yan sürgünler ya da gövdeden yapılabilir. Generatif üretim ise direkt tarlaya ekim şeklinde ya da fide yetiştirme şeklinde olmaktadır. Direk ekimin bazı sakıncaları ve zorlukları vardır. Tohumlarının küçük olması nedeniyle özel ekipman ve çok iyi tarla hazırlığı istemektedirler. Bitkinin çıkış ve ilk gelişme devresinin çok yavaş olması yabancı otlarla rekabetini azaltmaktadır. Direk ekim yapılacaksa dekara 0.8-1 kg tohum, 25-30 cm mesafe yeterli olmaktadır. Ekim sonrası tekrar bir silindir çekilmesi, tavın korunması, tohum yatağının bastırılması iyi bir çıkış için gereklidir.

Fideler yada köklenmiş çelikler türlere göre değişmekle birlikte *Origanum*' larda 45x15 (Ayhan ve ark., 1994), *Thymus*' larda 40x20 cm ve *Satureja*' larda 30x30 cm (Kızıl ve Tonçer, 2001) bitki sıklıklarında tarlaya şaşırtılmalıdır. Sarıhan ve ark. (2006)' nın 2002-2004 yılları arasında Ankara şartlarında yürüttükleri çalışmada *Origanum vulgare* var. *hirtum*' da 30, 40, 50 ve 60 cm sıra arası, 20, 30 ve 40 cm sıra üzeri mesafelerle yürüttükleri denemede, en uygun sıra arasını 30-50 cm, sıra üzeri mesafeyi ise 30 cm olarak tespit etmişlerdir.

Çelikler tohumdan çoğaltılacaklarsa, ekim 2/3 torf (koyun gübresi ve orman toprağı) ve 1/3 kum veya perlit dolu havuzlara m²' ye 1.5 gr tohum olacak şekilde Ekim-Kasım aylarında yapılmalıdır. 1 da alan için 10 m²' lik fidelik yeterli olmaktadır. 45x15 cm bitki sıklığındaki dikimler için dekara 14-15 bin bitki yeterli olmaktadır. Çelikler bitkinin uç ya da koltuk sürgünlerinden çoğaltılacaklarsa bazı kimyasal ve köklenmeyi teşvik edici hormonlarla da muamele edilebilirler (Sarı ve Oğuz, 2002).

Bazı uçucu yağ bitkilerinin çoğaltma tekniklerini araştırmak üzere Ayanoğlu ve ark'ın (1999) yürüttükleri çalışmada Hatay yöresinde doğal olarak bulunan *Tymbra spicata* L., *Origanum syriacum* L. ve *Lavandula stoechas* L. bitkilerinden 10-12 cm uzunluğunda tepe çelikleri alınmıştır. Çeliklere köklenmeyi teşvik edici hormon olarak beş farklı IBA dozu (0, 250, 500, 1000, 2000 ve 4000 ppm) 5 saniye süre ile uygulanmıştır. Denemede en yüksek köklenme oranları % 64 ile *Tymbra spicata* L.' da 2000 ppm IBA uygulanan çeliklerden, % 76 ile *Origanum syriacum* L.' da 1000 ppm IBA uygulanan çeliklerden, % 53 ile *Lavandula stoechas* L.' da 2000 ppm IBA uygulanan çeliklerden elde edilmiştir. İstatistiki yönden uygulamalar arasında önemli bir farklılık bulunmamıştır.

Güngör ve ark. (2005) İzmir kekiği (*Origanum onites* L.)' nde geliştirilmiş 8 klonun agronomik ve kalite yönünden karşılaştırılması amacıyla 1999 ve 2000 yıllarında Dereköy (Manisa-Kula)' de kurulan plantasyonda klonlar arasında varyasyon tespit etmişlerdir. İlk yıl bitki boyları 22.9-32.5 cm, yeşil herba verimi 520.0-766.7 kg/da kaydedilmiştir. Klon drog herba verimleri 158.6-293.9 kg/da, drog yaprak verimleri 114.2-203.1 kg/da arasında seyretmiştir. Uçucu yağ oranları % 4.7-5.7 arasında değişmiştir. 2000 yılı birinci biçim sonuçlarına göre bitki boyu 33.6-44.7 cm, yeşil herba verimi 560.0-2113.3 kg/da, drog herba verimi ise 269.9-803.3 kg/da olarak saptanmıştır. Drog yaprak verimi 176.6-536.7 kg/da olmuştur. Uçucu yağ oranı klonlara göre % 5.6-6.9 arasında değişmiştir. 2000 yılı 2. biçim sonuçlarına göre bitki boyu 20.4-32.4 cm, yeşil herba verimi klonlara göre 423.3-1603.3 kg/da, drog herba verimi ise 204.5-629.3 kg/da olarak tespit edilmiştir. Drog yaprak verimi 129.0-439.0 kg/da olmuştur. Uçucu yağ oranı ise klonlara göre % 3.5-6.6 arasında değişmiştir.

Kızıl ve Tonçer (2001), *Satureja hortensis* L.' nin Güneydoğu Anadolu Bölgesi florasında yaygın olarak bulunduğu *S. hortensis*' te (Diyarbakır ilinden toplanan) 4 farklı sıra arası (30, 40, 50, 60 cm) ve 3 farklı sıra üzeri (20, 30, 40 cm) mesafe kullanmışlardır. Araştırma sonucuna göre bitki boyları 40.35- 42.69 cm, taze herba verimi 389.90-596.45 kg/da, drog yaprak verimi 67.91-103.77 kg/da uçucu yağ oranı % 2.69-3.14 ve uçucu yağ verimi 1.804-2.858 l/da arasında değişmiştir. *S. hortensis* için taze herba ve drog yaprak verimleri bakımından en uygun sıra aralığının 30 cm, sıra üzeri mesafelerin ise 20 ve 30 cm. olduğu belirtilmiştir.

Hasatı

Hasat zamanı türlere göre değişmekle birlikte, *Origanum onites*' te (İzmir kekiği) yüksek yaprak verimi ve uçucu yağ oranı elde etmek için kekik plantasyonu % 50 çiçeklendiğinde hasat edilmelidir. Hasat toprak yüzeyinin 10-15 cm üzerinden elle veya makine ile biçerek yapılmalıdır. Geniş plantasyonlarda makineli hasat işgücünden tasarruf sağlamaktadır. Burada biçim yüksekliğinin ayarlanması ve biçilen materyalin traktör tarafından ezilmemesine dikkat edilmelidir. Biçim sayısı ekolojiye ve bakım şartlarına bağlı olarak değişmekle birlikte bir üretim sezonunda Ege Bölgesi' nde 3' e kadar çıkabilmektedir. Hasatta gecikilirse alt yapraklar dökülmeye başladığından yaprak veriminde azalma kaydedilebilir. 35° C' nin üzerindeki sıcaklıklar uçucu yağ oranını olumsuz etkileyeceğinden hasat edilen bitkiler gölgede ya da bu sıcaklık ve altındaki kurutma cihazlarında kurutulmalıdırlar.

Tonçer ve Kızıl (2005), *Thymbra spicata* var. *spicata*' nın en uygun hasat zamanı ve biçim yüksekliğini belirlemek için yürüttükleri çalışmada, hasat zamanları olarak çiçeklenme öncesi, tam çiçeklenme ve çiçeklenme sonrası dönemlerini incelemişlerdir. Hasat zamanının

ot verimi, uçucu yağ oranı ve uçucu yağ verimine olan etkisinin önemli olduğunu belirtmişlerdir. En yüksek drog yaprak (3.107 t/ha) ve uçucu yağ veriminin (70.7 ha/l) tam çiçeklenme döneminde ve 10 cm biçim yüksekliğinden biçilen bitkilerden elde ettiklerini vurgulamışlardır. Uçucu yağ oranları % 1.58 ile 2.33 arasında tespit edilmiştir. Sonuç olarak kuru madde ve uçucu yağ verimi için en uygun hasat zamanı tam çiçeklenme dönemi ve biçim yüksekliği olarak da 10 cm' lik uygulamaların en iyi sonuç verdiği belirtilmektedir.

SONUÇ

Ülkemiz zengin bitki çeşitliliğine, geniş bir yüz ölçüme ve farklı iklimlere sahip yapısıyla yabancı ve kültürü yapılan tıbbi ve aromatik bitkiler yönünden önemli bir ekonomik potansiyele sahip olmakla birlikte, bitkisel drogların büyük bir kısmı ilaç sanayimiz tarafından halen ithalat yoluyla karşılanmaktadır. Bunun en büyük nedenini ise standardizasyon ve tasnifleme konularındaki eksikliklerimiz oluşturmaktadır. Bu durum aynı zamanda Avrupa Birliği ülkelerine serbest giriş hakkından yararlanarak Avrupa pazarlarında pay kapma şansımızı da arttıracaktır.

Bu bitkilerin sürekli doğal floradan toplanması birçok bitki türünün nesillerinin yok olmasına neden olmakla birlikte, amaç dışı materyalin toplanmasına da yol açmaktadır. Ülkemizde tıbbi ve aromatik bitkilerde sınırlı sayıda kültür çeşidi bulunması, çiftçilerimizin çoğu zaman populasyon niteliğindeki tohumları kullanmalarına neden olmaktadır. Bunun sonucu verim ve kalite yönünden stabil olmayan ürünler elde edilmektedir. Ürün çeşitliliğimizi arttırmanın yanında, standartlara uygun drogları hijyenik şartlarda üretip, yalnız ham drog olarak değil, ekstre ve uçucu yağ haline getirerek pazarlamamız ekonomik açıdan büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle talebi artan bitkilerin tarımına geçilerek, bölgelere uygun bitki desenlerinin seçimi, adaptasyonlarının gözlenmesi ve ıslah çalışmalarının başlatılması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

Arslan, N., Gürbüz, B., Yılmaz, G., 1995. Adaçayı (*Salvia officinalis* L.)'nda Tohum Tutma Oranı ve İndol Bütirik Asitin (IBA) Gövde Çeliklerinin Köklenmesine Etkileri Üzerinde Araştırmalar. Tr.J.of Agriculture and Forestry, TÜBİTAK,19:83-87.

Anonim, 2007. www.superherbs.net/sage.htm

Ayanoğlu, F., MERT, A., KAYA, D.A., 1999. "Farklı IBA Dozlarının Doğal Olarak Yetişen Bazı Uçucu Yağ Bitkilerinin Köklenmeleri Üzerine Etkileri", Proceedings of 1st International Symposium on Protection of Natural Environment & Ekrami Karaçam, Kütahya, Turkey, 373-378.

Başer, K.H.C, Özek, T., Tümen, G., Sezik, E., 1994. Ticari Önemi Olan Türk Origanum Türlerinin Uçucu Yağları. TAB Bülteni10.Sayı.28-32S.

Başer, K.H.C., 2004. TEB Mised Sayı : 3-4 (12.01.2004).

- Baytop, T., 1999. Türkiye’de Bitkilerle Tedavi. Nobel Tıp Kitapevleri II. Baskı. (253-255);480 S.
- Ceylan, A., 1996. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler. Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi. Yayın Bülteni-29, Ekim.
- Chevallier, A., 1996. The Encyclopedia of Medicinal Plants, Dorling Kindersley Limited, London, p142.
- Deighton, N., Glidewell, S. M., Deans, S., Goodman, B. A., 1993. J. Sci. Food and Agriculture 63(2):221.
- Dellacassa, E., G. Mahler, D. Szwedzki, P. Moyna, E. Alonso and M. Maffei. 1994. New chemotypes of *Origanum x applii* (Domin) Boros from Uruguay. J. Essential Oil Res. 6(4): 89-393.
- Duman, H.; Aytaç, Z.; Ekici, M., Karavelioğulları, F. A.; Dönmez, A. and Duran, A., 1996. Three new species (Labiatae) from Turkey. Flora Mediterranea (ahead of print).
- Farnsworth, N.R. 1990. The role of entnopharmacology in drug development. In: Bioactive compounds from plants, CIBA Fondation Symposium, 154 pp. 2-21, John Wiley & Sons, Chichester, New York Brisbane, Toronto, Singapore.
- Federov, K. 1974. Chromosome numbers of flowering plants, Otto Koeltz. Sci.Pub. Germany.
- Fehr, D. and Stenzhorn, G., 1979. Pharmazeutische Zeitung 124(46), 2342(1979).
- Ietswaart, J. H., 1982. *Origanum L.* p.217:313. In :P.H.Davis (ed). Flora of Turkey Vol.7 Uni.Press.Edinburg.
- Kırııcı, S., Özgüven, M., Yenikalaycı, A., 1996. Çukurova Bölgesi’nde Tıbbi Adaçayı (*Salvia Officinalis L.*) Üzerine Araştırmalar. Workshop Tıbbi Ve Aromatik Bitkiler, 25-26 Mayıs, Bildiri özetleri, Bornova-İzmir.39-40.
- Kıtıkı, A., Sarı, A.O., Dizdaroğlu, T., Oğuz, B., 1995. Türkiye’de Tıbbi ve Kokulu Bitkilerin Genel Durumu ve Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Çalışmaları. Workshop Tıbbi Ve Aromatik Bitkiler, 25-26 Mayıs, Bildiri özetleri, Bornova-İzmir.13-16.
- Kızıl ve Tonçer, 2001. Farklı Bitki Sıklıklarının Kekik (*Satureja hortensis*)’te Bazı tarımsal ve Karakterleri Üzerine Etkisi, Türkiye IV. Tarla Bitkileri Kongresi, Cilt II.,239-243,17-21 Eylül, Tekirdağ.
- Lukič, P.,1989. In: Farmacognazija, Farmaceutski facultet Univerziteta u Beogradu 1989.

- Principe, P.P. 1991. Valing the biodiversity of medicinal plants. In:Akerele, O.,Heywood, V., Synge,H.(eds), Conservation of medicinal plants, pp. 79-124, Cambridge Univ.Press, Cambridge.
- Sarı, A.O. ve Oğuz, B., 2002. Kekik. Tarım ve K y şleri Bakanlığı Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Yayın No: 108. 82S.
- Sarıhan, E. O.; İpek, A. ; Arslan, N.; Gürbüz, B., 2006. Farklı sıra arası ve sıra üzeri mesafelerinin kekik (*Origanum vulgare* var. *hirtum*)' de verim ve verim öğeleri üzerine etkisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 2006,12(3):246-251.
- Tonçer,  . and Kızıl, S., 2005. “Determination of Yield and Yield Components in Wild Thyme (*Thymbra spicata* var. *spicata*) as Influenced by Development Stages”. Horticulture Science, 3,100-1003(2005).
- Wagner, H., Bladt, S, Zgainski, M, 1984. In: Plant Duriing Analysis, Springer Verlag, Berlin Heidelberg Newyork, Tokyo, p13.

İÇ ANADOLU'DA GÖRÜLEN ÖNEMLİ TAHIL VE NOHUT HASTALIKLARI

Kadir AKAN*, Lütfi ÇETİN, Seval ALBOSTA,N, Fazıl DÜŞÜNCELİ, Zafer MERT,

Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü,
Bitki Hastalıkları ve Dayanıklılık Islahı Bölümü
Şehit Cem Ersever Cad. No:9-11 Yenimahalle/Ankara Tel:0312 327 09 02
*kadir_akan@hotmail.com,

ÖZET

Buğday (*Triticum spp.*), arpa (*Hordeum vulgare*) ve nohut'un (*Cicer arietinum* L.) üretimleri sırasında karşılaşılan biyotik ve abiyotik stres faktörleri nedeniyle ekonomik anlamda önemli verim ve kalite kayıpları oluşabilmektedir. Buğdayda; Sarı Pas (*Puccinia striiformis* f.sp. *tritici*), Sürme (*Tilletia foetida* ve *Tilletia caries*) ve Rastık (*Ustilago tritici*), Arpada; Arpa Yaprak Lekesi (*Rhynchosporium secalis*), Arpa Çizgili Yaprak Lekesi (*Pyrenophora gramineum*), Nohutta; Antraknoz (*Ascochyta rabiei*) hastalıkları biyotik stres faktörleri olarak Orta Anadolu şartlarında öne çıkanlardır. Bu hastalıkların kontrolünde genellikle; uygulamanın kolay olması, hedefe hızlı ulaşılması nedeniyle kimyasal uygulamalar üreticiler tarafından öncelikle tercih edilmektedir. Kimyasallar önerilen şekilde kullanılabilir; üretim maliyetlerini bir miktar arttırması, ciddi yatırımların yapıldığı ve önemli bir pazar haline gelen organik üretimde kullanım kısıtlamalarının olması belki daha da önemlisi çevreye/bitkiye olan olumsuz etkileri sorunlara neden olmaktadır. Kimyasal uygulamalar sonucunda ortaya çıkan kalıntılar ya da yeni oluşan bileşikler biyolojik ortamı etkilemekte, dengeleri bozabilmekte hatta besin zincirine girerek insanda bile toksik etki oluşturabilmektedir. Kamu kaynaklarının kullanımı noktasında; insan ve çevre sağlığında oluşabilecek olumsuzlukların giderilmesi için belirli bir maliyetin oluşması da önemli bir dezavantajdır. Tüm bu olumsuzluklar dikkate alındığında hastalıklarla mücadelede genetik dayanıklılık; üreticiler tarafından kullanılabilir uygun, ucuz ve pratik bir kontrol metodu olarak alternatif bir yaklaşımdır.

Bu makale; 17-21 Eylül 2007 tarihinde gerçekleştirilen Tarımsal Yayımı Geliştirme Projesi (TARGEL) Eğitimi sırasında katılımcılara Bitki hastalıkları ve Dayanıklılık Islahı konularında verilen eğitim notlarından yararlanılarak oluşturulmuştur.

Derlemenin yazım aşamasında Dr. Hüseyin AKTAŞ tarafından 2001 yılında yazılan ve Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığınca 80 sayfa olarak basılan Önemli Hububat Hastalıkları ve Sürvey Yöntemleri Kitapçığından ve Zirai Mücadele Teknik Talimatlarının ilgili kısımlarından yararlanılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Buğday (*Triticum spp.*), Arpa (*Hordeum vulgare*), Nohut (*Cicer arietinum* L.), Sarı pas (*Puccinia striiformis* f.sp. *tritici*), Sürme (*Tilletia foetida*, *Tilletia caries*), Rastık (*Ustilago tritici*), Arpa Yaprak Lekesi (*Rhynchosporium secalis*), Arpa Çizgili Yaprak Lekesi (*Pyrenophora gramineum*), Antraknoz (*Ascochyta rabiei*), Genetik Dayanıklılık

IMPORTANT CEREAL and CHICKPEA DISEASES in CENTRAL ANATOLIA

SUMMARY:

During the growing season of wheat, barley and chickpea, there are a lot of losses yield and quality due to biotic and abiotic stress factors. Yellow rust (*Puccinia striiformis* f.sp. *tritici*), Bunt (*Tilletia foetida*, *Tilletia caries*) and Smut (*Ustilago tritici*), in wheat, Scald (*Rhynchosporium secalis*) and barley leaf stripe (*Pyrenophora gramineum*) in barley, and Anthracnose (*Ascochyta rabiei*) in chickpea were the most important diseases in Central Anatolia condition. The farmers prefer applying fungicide for

controlling of diseases because of easy and more effect way. But there are some disadvantages of applying fungicide. For example increasing product cost and limited organic production. The most important disadvantage is pollution of environment condition. Residues result of applying pesticides are affected other organisms and even health of people. Removing these disadvantages need to be additional budget for government. Genetic resistance is cheap and practical control method for removing above disadvantages.

This article is written to make use of the notes of 'Development Project of Agricultural Extension' (TARGEL) program at 17-21 September 2007. Stage of spelling was used the book Important Cereal Diseases and Survey Methods' written by Dr. Hüseyin Aktaş and Plant Protection Technical Instruction

Key Words: Wheat (*Triticum spp.*), Barley (*Hordeum vulgare*), Chickpea (*Cicer arietinum L.*), Yellow Rust (*Puccinia striiformis f.sp. tritici*), Bunt (*Tilletia foetida*, *Tilletia caries*), Smut (*Ustilago tritici*), Scald (*Rhynchosporium secalis*), Barley Leaf Stripe (*Pyrenophora .gramineum*), Anthracnose (*Ascochyta rabiei*), Genetic resistance

GİRİŞ

Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü (TARM); öncelikle İç Anadolu ve Geçit Bölgesi'nde bulunan 13 ilin (Ankara, Konya, Karaman, Niğde, Aksaray, Nevşehir, Kırşehir, Kırıkkale, Çankırı, Çorum, Yozgat, Kayseri, Sivas) tarla bitkileriyle ilgili tarımsal araştırma-geliştirme çalışmalarını yapmakla sorumludur. TARM sorumluluk bölgesi; ülkemiz tarımının; buğdayda % 40, arpada % 43, nohutta % 30, mercimekte % 23, yoncada % 30, fiğde % 63, ayçiçeğinde % 11, patatestede % 46 ve korungada % 16'sının ihtiyacını karşılamaktadır. TARM bölgeye yönelik olarak buğday, arpa, nohut, mercimek ve yem bitkilerinde üstün özelliklere sahip çeşitler geliştirmekte ve bunlara uygun yetiştirme tekniği yöntemlerini ortaya koymaktadır.

Bu derlemede; Orta Anadolu Bölgesi için stratejik Tarla Bitkilerinden olan Buğday (*Triticum spp.*), Arpa (*Hordeum vulgare*) ve Nohut'un (*Cicer arietinum L.*) üretimleri esnasında karşılaşılan ve önemli verim/kalite kayıplarına yol açabilen bazı biyotik faktörler üzerinde durulacaktır. TARM Bitki Hastalıkları ve Dayanıklılık Islahı Bölümünce; buğdayda Paslar, (*Puccinia spp*), Sürme (*Tilletia foetida* ve *Tilletia caries*) ve Rastık (*Ustilago tritici*), Arpada; Arpa Yaprak Lekesi (*Rhynchosporium secalis*) ve Arpa Çizgili Yaprak Lekesi (*Pyrenophora gramineum*), Nohutta; Antraknoz (*Ascochyta rabiei*) hastalıkları üzerinde çalışmalar yürütülmektedir.

Buğday; tüm dünya ve ülkemizde insan beslenmesinde yaygın olarak kullanılan en önemli enerji ve mineral kaynaklarından birisidir. Ortalama olarak günlük enerji ihtiyacının Avrupa Birliği ülkelerinde %20'si, ülkemizde %40'ın üzeri, kırsal kesimlerde ise %75'in üzerindeki bir kısmı buğdaydan karşılanabilmektedir. Ekonomik ve ticari açıdan önemli bir yere sahip olan buğday bitkisinde ülkemiz 9,3 milyon ha ekim alanı, 20 milyon ton civarındaki üretimi ile dünyanın ilk 8 büyük buğday üreticisi arasındadır. Buna rağmen yıllara göre değişmekle birlikte yılda yaklaşık 1 milyon ton civarında makarnalık buğday ve kaliteli ekmeklik buğday ithal etmektedir. Ülkemizde ekili alanların yaklaşık %50'sini, tahıl ekim alanlarının ise %70'ini buğday ekim alanları oluşturmakta olup ortalama verim iklime bağlı

olarak yıldan yıla değişiklik göstermekle birlikte 2006 yılı verilerine göre 2151,61 kg/hektar'dır (FAO, 2006).

Arpa; dünyada buğday, pirinç ve mısırdan sonra en çok üretilen serin iklim tahılı olarak göze çarpmaktadır. Dünyada 55.5 milyon ha alanda 138.6 milyon ton üretimi yapılırken ortalama verim 2493 kg/ha'dır. Ülkemizde ise 3,6 milyon ha alanda 9.5 milyon ton üretimi yapılmakta olup, ortalama verim 2653 kg/ha'dır (FAO, 2006).

Nohutta ise, Dünyada 10.7 milyon ha alanda 8.3 milyon ton üretimi yapılırken ortalama verim 772 kg/ha'dır. Ülkemizde ise 557.800 ha alanda 551.746 ton nohut üretimi yapılmakta olup, ortalama verim 989 kg/ha'dır (FAO, 2006).

Genel olarak bir değerlendirme yapılması durumunda; ürün kayıplarının % 13,7'sinin zararlılardan, % 11,6'sının hastalıklardan ve % 9,5'inin de yabancı otlardan ileri geldiği, dünya hububat üretiminde ise toplam üretimin ortalama % 34,8'inin hastalık, zararlı ve yabancı otlardan dolayı kaybedildiği bildirilmektedir (Cramer, 1967). Bu verilerin ülkemiz için de geçerli olduğu değişik çalışmalarda bildirilmekle beraber değişen iklim koşullarına bağlı olmakla birlikte ülkemizde bazı önemli hububat hastalıklarının neden oldukları ürün kayıpları aşağıda gösterilmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Önemli Hububat Hastalıklarının Neden Olduğu Ürün Kayıpları (Aktaş, 2001)

Konukçu bitki	Hastalık etmeninin adı	Neden olduğu ürün kaybı (%)
Buğday	Sürme (<i>Tilletia</i> spp.)	15 - 20 (96)
	Cüce Sürme (<i>Tilletia controversa</i>)	15
	Rastık (<i>Ustilago nuda tiritici</i>)	5 - 15
	Sarı Pas (<i>Puccinia striiformis</i>)	10 - 75
	Kahverengi Pas (<i>Puccinia recondita</i>)	20 - 60
	Kara Pas (<i>Puccinia graminis tiritici</i>)	10 - 90
Arpa	Rastık (<i>Ustilago</i> spp.)	3 - 5
	Çizgi Hastalığı (<i>Drechslera graminea</i>)	12
	Yaprak Lekesi (<i>Rhynchosporium secalis</i>)	20

Ülkemizde ve dünyada nohut ekim alanlarında yaygın olarak görülen, önemli zararlara yol açan ve 35 ülkede kayıtlı antraknoz hastalığı üreticiler tarafından "ülker", "bulut çaldı", "yanıklık" olarak bilinmektedir (Anonymous, 1986 ve Nene ve ark 1996). Hastalık ürün miktarında azalmalara, kalitesinin düşmesine ve ürünün daha ucuza satılmasına neden olmaktadır. Etmen konukçu bitkinin tüm toprak üstü yapılarında (gövde, kapsül ve yapraklarında) leke ve kurumalara neden olmaktadır. Koşullar epidemi için uygun olduğu durumlarda % 100'e varan ürün kayıplarına neden olabildiği ve üreticinin epidemi sezonunda hiç ürün alamadığı da bilinmektedir.

Bu kayıpların tarıma kazandırılması veya en azından kısmen engellenmesi gereklidir. Bu da ancak, yapılacak mücadelenin etkin ve ekonomik olması ile mümkün olabilir. Bir genelleme yapmak gerekirse hastalıklardan doğan zarar, hastalığın epidemi durumu ve erken enfeksiyon ile orantılı olarak artabilmektedir. Üründe meydana gelen zarar verim ve kaliteyi tamamen veya kısmen etkileyebilir. Meydana gelen ürün kaybı çeşitlerin duyarlılıklarına,

çevre koşullarına, etmenlerin ırklarına göre değiştiği gibi yıldan yıla bölgeden bölgeye de farklılıklar gösterebilmektedir.

İÇ ANADOLU'DA GÖRÜLEN ÖNEMLİ TAHİL VE NOHUT HASTALIKLARI

1.BUĞDAY HASTALIKLARI

1.1. BUĞDAY YAPRAK HASTALIKLARI

1.1.1.SARI PAS (*Puccinia striiformis* West)

Hastalığın Belirtileri

Serin koşullarda etkili olabildiği için en erken görülen pas türüdür. Hastalık yaprak, sap ve başaklarda görülmekle birlikte, tipik belirtilerin görüldüğü yer yapraklardır. Hastalıktan etkilenen yaprakların üst yüzeyinde makine dikişi şeklinde ve sarı renkte püstüller oluşur. Bu püstüllerin dizilişi bir çizgiye benzediği için bu pas türüne çizgi pası da denilebilmektedir. Bu püstüllerde yazlık sporlar (ürodiospor) üretilmekte olup mevsim sonuna doğru ya da hastalığın gelişimi için olumsuz şartlar oluştuğunda, yazlık sporların yerini siyah renkli kışlık sporlar (teliospor) almaktadır. Sarı pasın epidemiy yaptığı yıllarda sporlar başakların kavuz ve kılçıkları üzerinde de görülebilir.

Etmenin Morfoloji, Biyoloji ve Ekolojisi

Etmenin kışlık sporları (Teliosporlar) hücre çeperi kalın, uzunca, düz iki hücreli, bu hücreler arası hafif boğumlu olup, yazlık sporlar (ürediosporları) ise yuvarlak veya oval, çepeleri dikenli, yüzeyine dağılmış üç veya dört adet olan deliklere sahiptir.

Buğday tarlalarında etmen ilkbaharda hava sıcaklığının 10–15°C (Optimum: 11 °C) olduğu zaman etkili olmaya başlar. Hastalığın tipik belirtisi olan yaprak üst kısmındaki makine dikişine benzer yapılarda püstüller oluşur ki bu yapılar etmenin yazlık sporlarını meydana getirir. İlkbahar'da püstüllerden oluşan milyonlarca ürediospor çevreye rüzgarla dağılmaktadır. Enfeksiyon için uygun koşulların olduğu buğday tarlalarında hastalık görülmeye başlar. Yetiştirme sezonu içerisinde iklim koşullarının uygunluğuna bağlı olarak yapraklarda gelişen yeni ürediosporlarla enfeksiyon tekrarlanabilir.. Aynı zamanda salgın (epidemi) ile bu ürediosporlar bir başka bölge, bir başka ülke ve hatta kıtalar arası bile taşınabilir. Enfeksiyon için sıcaklık ve nem çok önemli olup uygun sıcaklığın yanı sıra ürediosporların çimlenip konukçuya girebilmeleri için % 100'e yakın nispi nem veya yağışa ihtiyaç vardır. Optimum şartlarda enfeksiyon sonrası inkubasyon süresi 12-14 gündür. Şartların ürediosporlar için uygun olmamaya başladığı döneme girildiği zaman ürediospor yapılarını oluşturan kısımlarda teliosporlar oluşmaya başlar.

Ara konukçusu bilinmeyen etmen yazı, yüksek rakımlı bölgelerde canlı olarak kalabilen yabani buğdaygillerde, kışı ise kışlık olarak ekilen buğdaylar üzerinde ürediospor veya ürediomisel halinde geçirmektedir. Kışlık sporlardan elde edilen basidiosporların bir sonraki sezonda hastalık oluşturma bakımından bir önemi bulunmamaktadır.

1.1.2. KAHVERENGİ PAS (*Puccinia recondita tritici* Rob. et Desm.)

Hastalığın Belirtileri

Sarı pas'tan sonra kara pas'tan önce görülen pas türüdür. Genel olarak yapraklarda görülür ve bu nedenle yaprak pası olarak da isimlendirilmektedir. Hastalığın tipik belirtisi olarak yaprak yüzeyinde portakal sarısı veya yanık kahverenginde olan püstüller gelişi güzel dağılmış noktalar şeklindedir. Hastalığın zamanla artan şiddetiyle beraber püstüller yaprak epidermisini parçalar, fakat bu parçalanma kara pas da olduğu kadar belirgin olmamaktadır. Kahverengi pas'ın tanınmasında diğer kritik bir belirti ise püstül etrafında çepeçevre bir veya iki daire halinde daha küçük püstüller oluşabilmektedir.

Etmenin Morfoloji, Biyoloji ve Ekolojisi

Etmenin kışlık sporları (Teliosporlar) ve yazlık sporları (ürediosporlar) genelleme yapılacak olursa sarı pas sporlarına benzetilebilir. Kışlık sporların hücre çeperi kalın, uzunca, düz iki hücreli, bu hücreler arası hafif boğumlu olup, yazlık sporlar yuvarlak veya oval, çeperleri dikenli, üç veya dört adet olan delik yüzeye dağılmıştır.

Buğday tarlalarında hastalık ilkbaharda artan hava sıcaklığı (10–18°C) ve nemle birlikte görülmeye başlar. Hastalığın tipik belirtisi olarak yaprak yüzeyinde gelişi güzel püstüller oluşur ki bu yapılar etmenin yazlık sporlarını meydana getirir. İlkbahar'da püstüllerden oluşan milyonlarca ürediospor çevreye rüzgârla dağılmaktadır. Enfeksiyon için uygun koşulların olduğu buğday tarlalarında hastalık görülmeye başlar. Yetiştirme sezonu içerisinde iklim koşullarının uygunluğuna bağlı olarak yapraklarda gelişen yeni ürediosporlarla enfeksiyon tekrarlanabilir. Aynı zamanda salgın (epidemi) ile bu ürediosporlar bir başka bölge, bir başka ülke ve hatta kıtalar arası bile taşınabilir.

Etmen kışı ılıman geçen bölgelerde ve sahillerde ürediomisel veya ürediospor halinde günlük ekinlerde, yazı ise yaz ortasında taze yaprak veren yabancı graminelerde geçirmektedir. Bu hayat devresinde kışlık sporların bir rolü yoktur. Bu etmenin yaşam çemberine bazen ara konukçu (*Isopyrum sp* ve *Thallictrum sp*) da girer. Kışı geçiren kışlık sporlar, ilkbaharda çimlenerek basidiosporları oluştururlar. Basidiosporlar rüzgarla hastalığın ara konukçusu olan *Isopyrum sp* ve *Thallictrum sp*. ulaşmakta ve onları enfekte etmektedir. Ara konukçunun yapraklarında piknidium ve Aecidium devrelerini geçiren etmen, Aecidiumlarda oluşan aeciosporlarla rüzgarla dağılarak buğdayları enfekte etmekte ve enfeksiyon sonunda buğdayda oluşan ürediosporlar yeni enfeksiyonlara neden olmaktadır.

1.1.3.KARA PAS (*Puccinia graminis tritici* Eriks. et Henn.)

Hastalığın Belirtileri

En son görülen pas türüdür. Hastalık buğdayın yaprak, sap ve başaklarında görülmektedir. İlk belirtileri yaprak ve saplarda oldukça büyük, oval veya uzunca koyu portakal, çoklukla kiremit kırmızısı renkte püstüllerdir. Oluşan bu püstüllerin çevresindeki epidermis yırtılmış beyazımsı bir yaka şeklini almıştır. Dayanıklı genotiplerde püstüller küçük ve çevreleri klorotik bir alanla çevriliyken, hassas genotiplerde genellikle birbiriyle birleşmiş bir çizgi görünümünü alabilmektedir. Mevsim sonuna doğru ya da hastalığın gelişimi için

olumsuz şartlar oluştuğunda yazlık sporların yerini koyu kahverenginden siyaha kadar değişen renkte kışlık sporlar oluşmaktadır.

Etmenin Morfoloji, Biyoloji ve Ekolojisi

Etmenin ürediosporları koyu portakal sarısı renkte elips şekilli olup çevresi dikenlidir. Spor üstündeki delikler çimlenmede rol almaktadır. Etmenin kışlık sporu ise uzunca, iki hücreli, çeperi düz ve bir sapçık üzerindedir. Kışı hastalıklı bitki parçacıkları üzerinde kışlık spor (teliospor) formunda geçirir. Kışlık sporlar ilkbaharda (optimum 22°C sıcaklık ve % 96 üzerinde orantılı nemde) çimlenerek basidiosporları oluştururlar. Basidiosporlar, kara pasın ara konukçusu *Berberis sp.* veya *Mahonia sp.* bitkisi yapraklarına ulaştığında çimlenerek enfeksiyon yapar. Uygun şartlarda bir süre sonra yaprağın üst yüzeyinde piknia (pycnia), alt yüzeyinde aecia adlı organlarını oluştururlar. Aecia'dan meydana gelen aeciosporlar rüzgarla buğdayın yaprak ve sapları üzerine taşınarak uygun koşullarda (5-18°C sıcaklık, % 100 civarında nem) çimlenerek, ürediospor yatağı içinde yazlık sporları (ürediosporlar) meydana getirirler. Meydana gelen bu sporlar da konukçuya taşınarak uygun çevre koşullarında (5-25°C çimlenme, 20°C enfeksiyon % 100 nem) hastalık oluştururlar. Yazlık sporlar uygun koşullarda devamlı çoğalarak epidemilere neden olurlar. Buğdayda olgunluk döneminin sonuna doğru sap ve yaprak dokuları üzerinde, siyah renkte kışlık sporlar oluşmaya başlar.

Buğday Pas Hastalıklarının Konukçuları

Bir bütün olarak Buğday Pas hastalıkları ele alındığında buğday başta olmak üzere, arpa, yulaf ve çavdar'da, pek çok yabancı graminelerde ve özçimenler de görülür. Unutulmamalıdır ki pas hastalıklarında etmenlerin konukçularına özelleşmesi söz konusudur. Buna bir örnek vermek gerekirse; Buğdaygillerde Kara pas hastalığı etmeni *Puccinia graminis* fungusudur. Konukçu Buğday olduğunda etmen *Puccinia graminis* f. sp. *tritici*, Arpa olduğunda *Puccinia graminis* f. sp. *hordei*, Yulaf olduğunda ise *Puccinia graminis* f.sp. *avenae* olarak adlandırılmaktadır. Etmenlerin aynı konukçu türü üzerinde farklılıkları da söz konusudur. Fizyolojik ırk olarak isimlendirilen bu farklılıklar yönünden buğday pasları çok zengindir.

Buğday pas hastalıkları hayat çemberlerinde buğday dışında, başka bir konukçuya da ihtiyaç gösterir ki pas türlerinin şimdiye kadar bilinen ara konukçuları aşağıda Çizelge 2 görülmektedir.

Çizelge 2. Pas türlerinin bilinen ara konukçuları

Pas türü	Ara konukçusu
Sarı pas	Henüz bilinmiyor
Kara pas	<i>Berberis</i> ve <i>Mahonia</i> türleri
Buğday Kahverengi pası	Sedef otu <i>Thalictrum</i> ve <i>Isopyrum</i> türleri
Arpa Kahverengi pası (Bodur pas)	Tükrük otu türleri (<i>Ornithogalum</i> spp.)
Çavdar Kahverengi pası	Sığırdili türleri (<i>Anchusa</i> spp.)

Buğday Pas Hastalıklarının Mücadelesi

Kültürel Önlemler

Yabancı ot mücadelesi zamanında yapılması yanında ekimin de sık yapılmaması gereklidir. Tarlaya gereği kadar azotlu gübre verilmelidir. Paslara karşı dayanıklı buğday çeşitleri üretimde kullanılmalıdır. Tarla içinde ve çevrede paslarda yeni ırkların oluşumunda önemli bir etken olan ara konukçu bitkiler (*Berberis. sp. v.b.*) tespit edilerek imha edilmelidir.

Kimyasal Mücadele

İlaçlama Zamanının Tespiti

Uygulanacak kimyasal mücadele hastalığın hemen her yıl epidemi yaptığı yerlerde ve hassas buğday çeşitlerinde yeşil aksam ilaçlaması olarak uygulanabilir. İlk ilaçlama; ilk pas püstüllerinin görünmeye başladığında yapılır. Önerilen oxycarboxin'li ilaç ile ilk ilaçlamadan 25 gün, diğer ilaçlar kullanıldığında ilk ilaçlamadan 10 gün sonra 2. ilaçlama yapılmalıdır. Genellikle iki ilaçlama pas hastalıklarının gelişimini engellemekle birlikte beraber, iklim koşulları hastalığın gelişmesine uygun iklim koşulları devam ederse ve epidemi ihtimali varsa 3. ilaçlamada önerilebileceği bildirilmektedir. Hasada bir ay kala ilaçlama yapılmamalıdır. (Önemli Not: İlaçlı mücadeleye başlamadan önce, Bitki Koruma şubelerinden teknik bilgi alınması önerilmektedir.)

Kullanılacak Alet ve Makineler

Küçük ekim alanlarda basınçlı sırt pülverizatörü geniş ekim alanlarında ise sırt atomizörü kullanılması önerilmektedir.

İlaçlama Tekniği

Pas etmenlerine karşı yeşil aksam ilaçlaması yapılmaktadır. Yaprakların ve sapın yüzeyi ilaçlı su ile ıslanacak şekilde kaplama yapılmalıdır. Birim alana kullanılacak su miktarının tespiti için kalibrasyon yapılmalıdır. Ayrıca yabancı ot ilaçlama zamanı uygun olursa kombine uygulama üzerinde durulmalıdır.

İlaçlama Uygulamalarının Değerlendirilmesi

Yapılan ilaçlamanın başarısının değerlendirilmesi için, ilaçlama öncesi ve son ilaçlama sonrası kullanılan ilacın etki süresi kadar bir zaman geçtikten sonra, tarlanın köşegenleri doğrultusunda yürünerek, tesadüfen 100 bitkinin üstten itibaren ikinci veya üçüncü pas yönünden incelenir. İncelenen yaprakların her biri aşağıdaki 0-6 skalasına (Geliştirilmiş Cobb skalası) göre incelenerek sınıflandırılır.

0: Sağlam

1: Yaprığın % 5'i püstüllerle kaplı

2: Yaprığın % 10'u püstüllerle kaplı

3: Yaprığın % 25'i püstüllerle kaplı

4: Yaprığın % 40'ı püstüllerle kaplı

5: Yaprığın % 65'i püstüllerle kaplı

6: Yaprığın % 100'ü püstüllerle kaplı

İlaçlama öncesi ve sonrası gruplar karşılaştırılır. Eğer hastalık düzeyinde artış varsa, uygulamanın başarılı olmadığı söylenebilir. Ancak değerlendirme öncesinde uygulamanın başarısını olumlu veya olumsuz yönde etkileyebilecek tüm etkenlerin tespitine çalışılmalı ve hastalık gelişim seyrini tespit amacıyla incelenen tarlanın çevresinde (çeşit, toprak yapısı,

ekim zamanı, ekim şekli v.b.) ilaçlama uygulanan ve uygulanmayan tarlalarda da sayım ve değerlendirmeler yapılmalıdır. İlaçlama yaptığımız tarladaki başarının saptanmasında, sayım sonuçlarıyla toplanan bilgiler birlikte değerlendirilmelidir.

Buğday Pas Hastalıkları Karşı Tavsiye Edilen İlaçlar (Yücer, 2006)

<u>Etkili Madde Adı ve Oranı</u>	<u>Formülasyonu</u>	<u>Dozu (Preparat) Dekara</u>	
Difenoconazole + Propiconazole	150+150 g/l	EC	40 cc/dekar
Diniconazole	50 g/l	EC	100cc/dekar
Epoxiconazole+Carbendazim	125+125 g/l	SC	100cc/dekar
Flutriafol	250g/l	SC	50cc/dekar
Mancozeb	% 80	WP	350 g/dekar
Maneb	% 80	WP	350 g/ dekar
Flutriafol	125g/l	SC	100 cc/dekar
Metconazole	60 g/l	FS	150 cc/dekar
Oxycarboxin	% 75	WP	300 g/dekar
Tebuconazole	250 g/l	EC	25 cc/dekar
Prochloraz + Propiconazole	400+90 g/l	EC	125 cc/ dekar
Propiconazole	250 g/l	EC	50 cc/dekar
Spiroxamine+Tebuconazole+Triadimenol	240+167+43 g/l	EC	60 cc/dekar

1.2. BUĞDAY BAŞAK HASTALIKLARI

1.2.1. BUĞDAY SÜRME HASTALIĞI

(*Tilletia foetida* "Wallr." Liro; *Tilletia caries* "DC." Tul.)

Hastalığın Belirtileri

Sürme; halk arasında kör, karadoğu, karamuk gibi isimlerle de anılan bir başak hastalığıdır. Hastalıktan etkilenen bitkilerin, başaklar sütolum dönemine gelinceye kadar sağlam bitkilerden ayırt edilebilmesi mümkün değildir. Bununla birlikte tarlada hastalıktan etkilenen bitkiler, sağlam bitkilere oranla biraz kısa boylu ve daha uzun süre yeşil kalabilmektedirler. Hastalıklı başakların rengi mavimtırak-yeşil olup sağlamlara nazaran daha hafif olduklarından dik dururlar. Buğday genotiplerinin birçoğunda sürmeli başakların kavuzları açılarak kirli-gri renkte kör daneler görülebilir. Bazı genotiplerde ise bu kirli-gri renkte kör yapı dışarıdan belli olmamaktadır. Bu nedenle pratik teşhis, şüphelenilen danelerin parmaklar arasında ezilmesi ile olur. Eğer hastalıkla bulaşık dane varsa parçalanan bu kör dane içinden siyah kahverenginde etmenin sporları çıkmaktadır. Çıkan sporlar trimetil-amin maddesi içerdikleri için balık kokusuna benzer koku hissedilir.

Sürme'de ilk enfeksiyon kaynağı kör adı verilen hastalıklı tanelerdir. Hasat, harman sırasında ezilen kör tanelerden çıkan sporlar sağlam tanelere ve toprağa bulaşmaktadır. Bulaşık tohumlar ilaçlanmadan ekildiğinde, uygun koşullarda, tohumla beraber, sporlarda çimlenmekte ve oluşan hifler, koleoptili delerek enfekte etmektedir. Böylece bitki yapısına giren misel, bitkiyle birlikte sistemik olarak gelişmekte ve çiçek evresinde başağa kadar ulaşmaktadır. Burada çoğalan etmen tanenin içini sürme sporları ile doldurmaktadır.

Akan ve ark. 2005 yılında yaptıkları bir araştırmada; Kırış, Porsuk 2800, Yayla 305, Çetinel, Karahan 99, Süzen 97, Zencirci, Ekiz tescilli çeşitlerinin hastalığa karşı dayanıklı reaksiyonlar verdiğini, yapay epidemiy koşullarında hastalıklı başak sayısının toplam başağa oranla %10 veya altında olduğunu belirlemişlerdir.

Etmenin Morfoloji, Biyoloji ve Ekolojisi

Hastalığı *Tilletia foetida* ve *Tilletia caries* etmenleri oluşturmakla beraber bu iki türden başka bu etmenlerin melez formu olarak da *Tilletia intermedia* Gassner 'da belirlenmiştir. Türlerin hastalık belirtileri, biyolojileri ve mücadelesi birbirlerine benzemekte olup, etmenlerin ayrımları ise sporların (klamidospor) mikroskopta incelenmesi ile yapılmaktadır. *Tilletia foetida* 'nın sporları oval, düz ve kenarları kalın zarlıdır, boyutları 15-27 x 15-18 mikrondur. *Tilletia caries* 'in sporları ise yuvarlak veya ovala yakın, üzeri bal peteği gibi desenli, kenarları düzgün dişlidir. Boyutları 14-16 x 21-25 mikrondur. *Tilletia intermedia* 'nın sporları ise daha çok *Tilletia caries* 'in sporlarına benzemek birlikte, bal peteği gibi desenleri daha küçük, daha sık ve kenarlarındaki çıkıntılar daha az belirgindir. Yapılan araştırmalar sonucu ülkemizde, 68 adet *Tilletia foetida*, 20 adet *Tilletia caries* ırkı tanımlanmıştır. Her iki türün, buğday çeşitlerini hastalandırma gücü birbirinden farklı ırkları mevcuttur. Araştırmalar sonucu ülkemizde *Tilletia foetida* 'nın % 95, *Tilletia caries* 'in % 5 oranında yaygın olduğu belirlenmiştir. Bazı illerde her iki tür birlikte bulunmakla birlikte, *Tilletia foetida* 'nın bütün illerde, *Tilletia caries* 'in ise Güneydoğu Anadolu Bölgesinde daha yaygın olduğu bildirilmektedir. Tohum üzerinde bulunan sporların bitkiyi enfeksiyonu yanında, toprağa karışan sporların da bitkiyi hastalandırması mümkündür. Fakat bu durum ülkemiz için çok önemli olarak görülmemektedir. Sürme sporlarının topraktaki canlılıklarını 3-5 yıl sürdürebildikleri kaydedilmiş olmakla beraber, bu süre toprak yapısı ve toprak işleme metoduna göre değişmektedir. Toprakta sporların çimlenmesi ve enfeksiyon için 5-15 °C arası uygundur. Tohumların çimlenmesi ve toprak üstüne çıkışı döneminde düşük sıcaklıklar sürmenin şiddetini artırmaktadır. Hastalığın düşük sıcaklıkta çok gözlenmesinin nedeni buğdayın düşük sıcaklıkta gelişmesinin yavaş olması nedeni ile uzun süre enfeksiyonla karşı karşıya kalmasıdır. Eğer tohum çimlenmesi sırasında toprak sıcaklığı 20°C civarı ise buğday hızla gelişip, enfeksiyondan kurtulabilmektedir. Sporların çimlenmesi için en uygun toprak nemi % 23-30 dur. Çok kumlu ve çok killi topraklarda enfeksiyon az olmaktadır. Tohumlar üzerinde ve laboratuvar koşullarında kalmış sporların 10-15 yıl canlılıklarını koruyabildikleri bildirilmektedir.

Konukçuları

Etmenlerin asıl konukçusu buğday (*Triticum* spp.) türleridir. *Aegilops* sp. (Sakal otu), *Agropyron* türleri, *Arrhenaterum elatius* (Yüksek çayır yulafları), çeşitli *Bromus* türleri (Çayır otu), *Elymus* türleri, *Festuca* türleri, *Hordeum brachyantherum*, *Hordeum jubatum* var. *caespitosum* ve *Koeleria cristata*, *Lolium* (Delice) türleri, *Dactylis glomerata* (Domuz ayrığı), *Secale cereale* (Çavdar) ve *Sitanion jubatum*'u hastalandırdıkları kayıtlıdır.

1.2.2. CÜCE SÜRME HASTALIĞI (*Tilletia controversa* Kühn.)

Hastalığın Belirtileri

Hastalığın en tipik belirtisi olarak hastalıktan etkilenen bitki boyunun hastalıktan etkilenmeyen bitki boyunun yarısı hatta yarısından da bile daha kısa olmasıdır. Kirli-gri renkte kör daneler buğday sürmesine oranla daha küçük olup yuvarlak ve daha serttir. Sürmeli kör taneler parmaklar arasında kolayca ezildiği halde Cüce sürmeli danelerin ezilmesi daha zor

olabilmektedir. Bu belirtiler buğday gal nematodu ile bulaşık tanelerle karıştırılabilmektedir. Buğday gal nematodu ile bulaşık taneleri cüce sürmeden farklı olarak parmakla ezme mümkün değildir.

Etmenin Morfoloji, Biyoloji ve Ekolojisi

Cüce sürmenin biyolojisi de kısmen buğday sürmesinin biyolojisine benzemekle birlikte farklı tarafları vardır. Bitkinin enfeksiyonu ve bitkide gelişim diğer buğday sürmesine benzemekle birlikte cüce sürme sporları ışıktaki ve daha düşük sıcaklıkta (yaklaşık 5°C) çimlenebilmektedir. Enfeksiyon gün ışığında ve toprak yüzeyinde meydana geldiği için mücadelesi buğday sürmesinden farklı olup buğday sürmesine karşı uygulanan tohum ilaçları bu hastalığı önleyememektedir.

Konukçuları

Etmen genel olarak buğdayda zararlı olmaktadır. Bununla birlikte çavdarda da görülmüştür. Yabani Graminae ve çayır otlarının bazılarını (*Aegilops* spp., *Agropyron* spp., *Alopecurus myosuroides*, *Arrhenaterum elatius*, *Bromus* spp., *Dactylis glomerata*, *Elymus* spp., *Festuca* spp., *Hordeum* spp., *Koeleria cristata*, *Lolium* spp., *Phalaris arundinacea*, *Secale cereale*, *Triticum* spp.) hastalandırdıkları kayıtlıdır.

Buğday Sürme Hastalıklarının Mücadelesi

Kültürel Önlemler:

Buğdayın ekim zamanı ile hastalıklı bitki yüzdesi arasında yakın bir ilişki olduğu bildirilmektedir. Dolayısıyla düşük sıcaklıklarda (5 -15 °C) bitki gelişimi yavaşlamakta, fakat sürme sporlarının çimlenmesi artmaktadır. Buna karşın toprak sıcaklığının yüksekliği sporların çimlenmesini olumsuz yönde etkileyerek, hastalık çıkışını azalabilmektedir. Bu nedenle günlük ekimlerin erken, yazlık ekimlerin ise geç yapılması, hastalığa daha az oranda yakalanmaya sebep olabilmektedir. Tohumluğun selektörlerden geçirilerek yabancı maddeler yanında sürmeli tanelerden temizlenmesi, hastalığın bulaşma kaynağının azaltılması bakımından önemli olmakla beraber, sporların tohumlara bulaşması esas olarak harman sırasında meydana geldiğinden, hastalıkla mücadelede yeterli olamamaktadır. Hastalığa karşı en iyi korunma yollarından birisi dayanıklı çeşit yetiştirilmesidir. Ancak mevcut ırkların buğday çeşitlerini hastalandırma gücü birbirinden farklıdır.

Kimyasal Mücadele

Hastalıkla mücadelede en etkin yol tohum ilaçlamasıdır. Tohumluğun yetiştirildiği tarladaki hastalık oranı ve sürme sporları ile bulaşıklılık derecesi ne olursa olsun, ilaçlanması gerekir. Çünkü tarlada eser miktarda sürmeli bitki bulunsa bile, harman sırasında sporlar sağlam tohumlara bulaşabilmektedir. Bir kör tanede yaklaşık 1-9 milyon spor bulunduğu ve bir sürme sporunun uygun koşullarda bir bitkiyi hastalandırmaya yeterli olduğu dikkate alındığında tohumluğun bulaşıklılık derecesine bakılmadan tohum ilaçlanmasının önemli olduğu açıkça görülmektedir.

İlaçlama Zamanının Tespiti

Tohumlar ekim öncesi önerilen tohum ilaçlarından herhangi biri ile metoduna uygun olarak ilaçlanması tavsiye edilmektedir.

Kullanılacak Alet ve Makinalar

Tohumluğun ilaçlama düzeni olan selektörlerde ilaçlanması tercih edilmelidir. Selektör bulunmayan veya selektör merkezlerinden uzakta olan yerlerde ise kolla çevrilen içi paletli ilaçlama bidonları kullanılabilir. Bu imkanların olmadığı durumlarda genellikle çiftçi uygulamaları kürekle karıştırma şeklinde olmamaktadır. Bu uygulanmada dikkat edilmesi gereken nokta tohumluğun tamamen ilaçla kaplanmasıdır. İlaçlamanın tekniğine uygun şekilde yapılması sonucu çoğu kez hastalık görülebilmektedir.

İlaçlama Tekniği

Tohum ilaçlamasında, ilaçların önerilen dozlarda kullanılması ve her bir tohumun homojen bir şekilde ilaçla kaplanmasını sağlamak esastır. Eğer doz önerilenin altında uygulanırsa, ilaçlamanın başarısı azalabilmekte, daha yüksek doz uygulamaları ise tohumluğun çimlenme ve çıkma gücünde zarar (fitotoksite) oluşturabilmektedir. Ayrıca kullanılan ilaçlar, tohum üzerindeki sporlara temas yoluyla etki ettikleri için her bir tohumun bütün yüzeyi ilaçla kaplanmamışsa ilaçlamaya rağmen çoğu kez hastalık çıkabileceği bildirmektedir. Tohumluğun yere dökülüp kürekle karıştırılması uygulamalarında eğer tohumluğun her tarafı ilaçla kaplanmamışsa, çoğu kez hastalık görülebilmektedir. Bu nedenle kürekle ilaçlama yapmaktan kaçınılması uygun olur. Ancak başka bir imkan bulunmayan durumlarda tohumluk temiz bir yere yığılıp üzerine ilaç serpildikten sonra kürekle 8-10 kez, bir taraftan diğer tarafa aktararak, ilacın tohumların her tarafına bulaşması sağlanmalıdır. Tohumluğun ilaçlandıktan sonra hemen ekilmeyip bekletilmesi gerekirse, kuru ve serin bir yerde saklanmasına özen gösterilmelidir. Quintozen (PCNB)'li ilaçlarla ilaçlanmış tohumluklar bekletilmeden ekilmelidir. Ancak, zorunlu durumlarda bu süre daha önce de belirtildiği gibi 1,5 ayı geçmemelidir. İlaçlanmış tohumluğun, çimlenme ve çıkma gücünü aynı zamanda hastalıktan koruyuculuk etkisine zararlı olmayan depolama süreleri; ilacın çeşit ve dozuna, tohumun nemine, depolama tipine, depo sıcaklık ve orantılı nemine, havalandırma ve aynı zamanda tohum çeşit ve niteliklerine göre değişmektedir. Sürme hastalığına karşı ilaçlamanın, ambar zararlılarına olduğu gibi, toprak altı zararlılarına karşı da (ilaçların karışabilirlikleri dikkate alınarak) kombine uygulanması mümkündür.

Uygulamanın Değerlendirilmesi:

Uygulamanın başarı durumunun saptanması ile ilgili çalışmalara başaklar süt olum döneminde iken başlanarak hasada kadar devam edilebilir. Sayım için ilaçlı tohumluğun ekildiği tarlaya köşegenler doğrultusunda veya değişik yönlerden girilerek; 100 dekara kadar olan tarlalarda en az 5, 100-1000 dekar arasında olan tarlalarda en az 10, 1000 dekardan daha geniş olan tarlalarda ise en az 15 değişik yerine atılarak 1 m²'lik çember içine giren sağlam ve sürmeli başaklar sayılıp o tarlaya ait ortalama hastalık oranı bulunur. Bu oranın seviyesi ile ilaçlamadan beklentimiz (% 1 veya daha az oranda hastalıklı başak) irdelenerek bir sonuca varılır. Ancak, incelenen tarlada hastalık görülmemesi durumunu iki şekilde değerlendirmek mümkündür. Uygulama başarılıdır ya da hastalık etmenleri için uygun koşullar oluşmadığı için hastalık çıkmamıştır.

Buğday Sürme Hastalığı Karşı Tavsiye Edilen İlaçlar (Anonymous, 1995b)

<u>Etkili Madde Adı ve Oranı</u>	<u>Formülasyonu</u>	<u>Dozu (Preparat) 100 kg tohumu</u>
Mancozeb 60	D.S	150 g
Maneb 80	W.P	150 g
Quintozene (PCNB) 18	D.S	200 g
Carboxin75	W.P	150 g
Carboxin 37,5 +Thiram 37,5	W.P	150 g
Carbendazim 50	W.P	150 g
Bitertanol 10	D.S	150 g
Triadimenol 7,5	D.S	150 g
Tolclofos - Methyl 50	W.P	150 g
Flutriafol 2,5	D.S	150 g
Thiabendazole 60	W.P	150 g
Tebuconazole 2	D.S	150 g
Tebuconazole 2	W.S	150 g
Carboxin 205+ Thiram 205	F.F	300 ml
Fenpiclonil 2,5	D.S	150 g

1.2.3. BUĞDAY RASTIK HASTALIĞI (*Ustilago nuda tritici* Schaffn.)

Hastalığın Belirtileri

Hastalıktan etkilenen bitkilerde başakların çiçeklenme dönemine gelinceye kadar sağlam bitkilerden ayırt edilebilmesi mümkün değildir. Hastalıklı bitkilerde çiçeklenme döneminden sonra başaklar siyah bir toz yığını şeklinde görülür. İlerleyen zamanda siyah toz yığını sarı sarı başakçık zarları parçalanmakta ve hastalık sporları etrafa rüzgar ve yağmur vasıtasıyla bulaşabilmektedir. Spor yığınının dağılmasıyla birlikte geride sadece başak eksemi kalmaktadır. Hastalığa yakalanan bitkiler zayıf görünüşlü olup erken olgunlaşmaktadır.

Etmenin Morfoloji, Biyoloji ve Ekolojisi

Buğdayın çiçeklenme evresinde olgunlaşan rastık sporları rüzgar, yağmur ve böceklerle etrafa dağılıp buğday başakçıklarının üzerine konar. Enfeksiyon için uygun çevre koşullarında spor çimlenerek dört bölmeli promisyum oluşturur. Her bölmede meydana gelen basidiosporlardan farklı karakterli olanlar birleşerek çimlenir. Oluşan enfeksiyöz çim borucuğu yumurtalığı delerek embriyoya kadar ulaşır. Embriyo içindeki rastık miselleri burada ki canlılıklarını uzun yıllar sürdürebilir. Dışarıdan enfekteli tane ile sağlam tane ayırt edilemez. Enfekteli tane tohumluk olarak ekilirse, tohum çimlenirken misel de çimlenmekte ve bitki biyolojine paralel faaliyet gösterip başağa ulaşabilmektedir. Başak enfeksiyonun gerçekleşmesinden sonra miseller başakta tane ve kavuzları tahrip etmekte tane içindeki siyah renkli sporlar başakçık zarlarını parçalanarak etrafa yayılmaktadırlar.

Konukçuları

Pek çok Graminae'de de rastık etmeni görülmekle birlikte buğday rastığının konukçu bitkisi buğdaydır. Konukçuya özelleşmiş ve bu konukçunun ismini almıştır. Etmenin,

konukçudan konukçuya geçme olasılığı az olmakla birlikte yapay inokulasyonlarda arpadan buğdaya %50 enfeksiyon sağlanmış, aksi ise tespit edilememiştir.

Buğday Rastığı Hastalığının Mücadelesi

Kültürel Önlemler

Dayanıklı buğday çeşitleri ekilmelisi tavsiye edilmelidir. Buğday ekiminin yapıldığı alanlar incelenmeli ve hastalığın hiç görülmediği veya eseri miktarda (% 0,1) görüldüğü tarlalardan alınan ürün tohumluk olarak kullanılmalıdır. İmkanlar ölçüsünde kışlık ekimin geç, yazlık ekimlerin ise erken yapılması tavsiye edilmektedir.

Kimyasal Mücadele

Hastalıkla mücadelede en etkin yol tohum ilaçlamasıdır.

İlaçlama Zamanının Tespiti

Ekim öncesi tohum ilaçlaması tavsiye edilmektedir.

Kullanılacak Alet ve Makineler

Selektör ve ilaçlama bidonları

İlaçlama Tekniği

Arpa rastık hastalıkları kısmında detaylı olarak verilecektir.

Uygulamanın değerlendirilmesi

Arpa rastık hastalıkları kısmında detaylı olarak verilecektir.

Buğday Rastık Hastalığına Karşı Tavsiye Edilen İlaçlar (Anonymous, 1995b)

<u>Etkili Madde Adı ve Oranı</u>	<u>Formülasyonu</u>	<u>Dozu (Preparat) 100 kg tohuma</u>
**Carboxin 75	W.P.	150 g
*Triadimenol 7,5	D.S	150 g
*Flutriafol 2,5	D.S	200 g
Tebuconazole 2	D.S	150 g

(*) Buğday ve Arpa Açık Rastık Hastalığına Karşı (**) Buğday Rastığına Karşı.

2. ARPA HASTALIKLARI

2.1. ARPA YAPRAK LEKESİ HASTALIĞI

(*Rhynchosporium secalis* (Oudem.) J. J. Davis)

Hastalığın Belirtileri

Hastalık belirtileri en fazla yaprak ayasında görülmekle birlikte kında, nodlarda, sapta ve başaklarda da görülebilmektedir. Hastalık belirtileri önce toprağa yakın yapraklarda genellikle yaprak ayasıyla kının birleştiği kısımlarda oluşmaktadır. 1–2 cm uzunluğunda oluşabilen lekeler önce gri-yeşil-mavimsi oval ve gayri muntazam yağlımsı lekeler halinde olup mevsimin ilerlemesiyle lekenin orta kısmı beyazımtırak gri ve kenarları da koyu kahverengi hal almaktadır. Bazı durumlarda yağlımsı bu lekelerden önce yapraklarda

solgunluk görülmekte, yaprak yüzeyi yeşilimsi kirli beyaz bir renk almakta ve sonrasında nekrotik lekeler oluşmaktadır. Bu belirtilerin oluşumu arpa genotipine ve etmeninin izolatına göre değişebilmektedir

Etmenin Morfoloji, Biyoloji ve Ekolojisi

Etmen Deuteromycetes sınıfından olup eşeyli dönemi bilinmemektedir. Miselyumları renksiz-açık gri olup 0,6-3,0 µm çapındadır. Kutikula altındaki hifler hafif yassılaştırmış ve enine kesitte oval olarak görülmektedir. Bu hiflerden oluşan stroma kalın, kısa geniş ve birkaç kat hif hücreleri halinde görülmektedir. Stroma hücrelerinden çok kısa saplar üzerinde konidioforsuz konidiler (2-4 X 12-20 µm) gelişmektedir. Konidiler renksiz, tek bölmeli, silindirik ile oval arasında ve üst hücrelerinde tırpan şeklinde bir bükülme vardır.

Enfeksiyonları genellikle geç sonbaharda başlayan etmenin kışlaması enfekteli ölü yapraklar ve bitki artıklarında olur. İlbaharda serin ve yağışlı iklim şartlarında yapraklardaki lekelerde bol miktarda konidi gelişebilmektedir. Oluşan bu konidiler rüzgar ve yağmurla etrafa yayılabilmektedir. Hastalığın bitkiye girişi genç yaprakların doğrudan kutikularından olmaktadır. Kutikula altındaki miselyal gelişmeyle kutikula parçalanmakta ve oluşan konidiler etrafa dağılmaktadırlar. Bu şekilde yeni lezyonlar oluşmaktadır. Oluşan bu lezyonlarda ise bol miktarda konidi gelişebilmektedir. Uygun şartlarda çiçek kavuzları ve taneleri de enfekte etmektedir.

Konukçuları

Arpa ve çavdar'dan *Bromus inermis* ile *Hordeum*, *Agropyron*, *Lolium*, *Phalaris* ve *Brachypodium* türleri ile birlikte özçimenlerden pek çok bitkiyi enfekte ettiği bildirilmektedir.

Arpa Yaprak Lekesi Hastalığı Mücadelesi

Kültürel Önlemler

Arpa Yaprak Lekesine karşı en etkili yöntem dayanıklı çeşit kullanımıdır. Bitki artığı, hastalıklı tohum gibi primer inokulum kaynaklarının yok edilmesi de hastalığın kontrol edilebilmesinde oldukça önemlidir. Bitki artıkları, hastalığa hassas olmayan bitkilerle rotasyon, derin sürüm veya yakma yoluyla yok edilebilir. Ayrıca kendi gelen bulaşık arpa ve bazı çimen türlerinin yok edilmesi hastalığın ilk inokulum seviyesinin düşürülmesinde etkili olabilmektedir.

Kimyasal Mücadele

İlaçlama Zamanının Tespiti

Uygulanacak kimyasal mücadele hastalığın hemen her yıl epidemi yaptığı yerlerde ve hassas arpa çeşitlerinde yeşil aksam ilaçlaması olarak uygulanabilir. İlaçlama; ilk hastalık belirtileri görünmeye başladığında başlanır. Genellikle ilaçlama hastalığın gelişimini engellemekle birlikte beraber, iklim koşulları hastalığın gelişmesine uygun iklim koşulları devam ederse ve epidemi ihtimali varsa tekrar bir ilaçlamada önerilebilir. Arpa Yaprak lekisine karşı kimyasal mücadele yapraklara püskürtmenin etkili olduğu kanıtlanmasına rağmen geniş alanlarda kullanımı ekonomik ve pratik olmamaktadır. Bu konuda yapılan farklı araştırmalar sonucu Yaprak ilaçlamasında Captafol, Carbendazim+Tridemorf+Maneb,

Triadimefon, Triadimefon+Carbendazim fungusitlerin en azından 30 gün koruma sağladığı bildirilmektedir (Jordan ve Tarr 1981). Tohum ilaçlamaları için arpa rastık hastalıklarına karşı kullanılacak tohum ilaçları büyük oranda bu hastalığı önlediği bildirilmektedir.

2.2. ARPA ÇİZGİ YAPRAK LEKESİ HASTALIĞI **(*Prenophora graminea* Ito and Kuribayaski)**

Hastalığın Belirtileri

Belirtileri kardeşlenme sonundan, olgunlaşma devresine kadar görülebilir. Bitkide oluşan ilk belirtiler, daha yaşlı yaprakların kınında ve ayalarında, sarı renkte 1–7 adet yaprak orta damarına paralel soluk çizgilerin oluşmasıdır. Bu çizgiler ilerleyen zamanla birlikte, bitki olgunlaşmaya başladığı devrede kahverengiye dönüşür. Bu kahverengi renklenme fungusun konidial gelişmesini gösterir ki etmenin konidial gelişmesinden sonra yaprak dokusunda nekrozlar oluşur. Yapraklar bu çizgiler boyunca kurur ve bu noktalardan yırtılırlar. Hastalıklı bitkilerden oluşan kardeşler hiç hastalanmayacağı gibi, hemen ölüp kuruyabilir veya hastalıklı olarak büyümeye devam edebilmektedir. Hasta bitkilerde bitki boyunda kısalık, gelişim geriliği, kuru tarım alanlarında erken devrede hastalık görüldüğünde tamamen kuruyabilirler. Hastalıklı bitkilerde başaklar ya kından hiç çıkamadan bitki kurur, veya kından yarı yarıya çıkar ki bu başakta kılıçıklar kıvrık ve taneler tam olgunlaşmamıştır, Oluşan daneler enfekteli, cılız, buruşuk ve çimlenme kabiliyeti çok düşüktür..

Etmenin Morfoloji, Biyoloji ve Ekolojisi

Doğal enfeksiyonlar arpanın çiçeklenmesi sırasında başakçıklar üzerine konan, etmenin konidilerinin çimlenmesiyle başlar. Çiçeklenmenin birinci gününde çiçek enfeksiyonu gerçekleşir. Çiçekler üzerinde çimlenen konidilerden oluşan miseller, perikarp veya embriyo dokularına yerleşir. Bu şekilde etmen bir mevsimden diğerine enfekteli tohum içinde misel olarak geçmektedir. Diğer bir taşınma ise harman esnasında tohum üzerine bulaşmış konidilerle olmaktadır. Sporların çiçek enfeksiyonu yapabilmeleri için uygun nemin yanı sıra rüzgar da gereklidir.

Çim enfeksiyonunda ise, enfeksiyon için serin ve nemli toprak koşulları elverişlidir. Penetrasyon koleoptilden olur ve koleoptil içinde gelişen misel sap içinde sistemik olarak gelişerek sap ve yapraklarda belirti oluşturur. Hastalık belirtilerinin görüldüğü yerlerde bol miktarda konidi oluşur. Konidi oluşumu genellikle başaklanma ve çiçeklenme zamanında olur.

Konukçuları

Kültür ve yabani arpa genotipleri etmenin en önemli konukçusudur. Farklı araştırmacıların araştırmaları sonucunda buğday, yulaf ve *Dactylis glomerata*'da da tespit edilmiştir.

Arpa Çizgi Yaprak Lekesi Hastalığı Mücadelesi

Kültürel Önlemler

Arpa Yaprak Lekesine karşı en etkili yöntem dayanıklı çeşit kullanımıdır. Bitki artığı, hastalıklı tohum gibi primer inokulum kaynaklarının yok edilmesi de hastalığın kontrol edilebilmesinde oldukça önemlidir. Bitki artıkları, hastalığa hassas olmayan bitkilerle rotasyon, derin sürüm veya yakma yoluyla yok edilebilir. Ayrıca kendi gelen bulaşık arpa ve bazı çimen türlerinin yok edilmesi hastalığın ilk inokulum seviyesinin düşülmesinde etkili olabilmektedir.

Kimyasal Mücadele

Zirai Mücadele Teknik Talimatları'nda bu hastalıkla mücadelede önerilen ilaç bulunmamaktadır.

2.3 ARPA RASTIK HASTALIKLARI

(*Ustilago nuda hordei* Schaffn., *Ustilago hordei* Pers. Lagerh., *Ustilago nigra* Tapke)

Hastalığın Belirtileri

Hastalıktan etkilenen bitkilerde başakların, çiçeklenme dönemine gelinceye kadar sağlam bitkilerden ayırt edilebilmesi mümkün değildir. Bitki çiçeklenme devresindeyken hastalığına yakalanmış bitkilerde siyahımsı kahverengi toz yığını şeklinde başaklar görülür. Arpa Kapalı Rastığında başakçıkları saran zar parçalanmazken Arpa Açık Rastık ve Arpa Yarı Açık Rastıkta başakçıkları saran zarlar yırtılarak rastık sporları etrafa yayılmaktadır. Arpa Açık ve Yarı Açık Rastıkta kardeşlerden oluşan rastıklar genellikle başak kını içinde kalabilir.

Etmenin Morfoloji, Biyoloji ve Ekolojisi

Çiçeklenme devresinde, olgunlaşmış olan arpa açık ve yarı açık rastıklı başaklardan uçuşan sporlar sağlam başaklar üzerine konarlar. Arpa açık rastığının biyolojisi buğday rastığına benzemektedir. Arpa yarı açık rastığında ise buğday rastığında olduğu gibi hem çiçek enfeksiyonu, hem de arpa kapalı rastığında olduğu gibi çim enfeksiyonu olmaktadır. Çim enfeksiyonlarında çiçeğe konan arpa yarı açık rastık sporları başakçıkta kavuzlar arasına yerleşir. Orada ya misel halinde ya da klamidospore halinde kalır. Arpa kapalı rastık sporları ise, harman esnasında sağlam tanelere bulaşır. Tohumun çimlenmesiyle birlikte bitkiyi enfekte eder. Çiçek enfeksiyonunda buğday rastığında olduğu gibi, bitkiyle büyüyerek başağa ulaşır. Çim enfeksiyonunda ise erken evrede arpa bitkisini koleoptilden enfekte ederek bitki gövdesinde sistemik olarak gelişir ve başağa ulaşan misel, tanelerin içlerini doldurur.

Konukçuları

Etmenler kültür ve yabani arpa genotiplerini enfekte ederken, buğday rastığının arpayı enfekte etmediği bildirilmektedir. Ayrıca yapay inokulasyonlar sonucunda *Agropyron caninum*, *Agropyron cristatum*, *Agropyron sibiricum*, *Agropyron trachycaulum*, *Elymus canadensis*, *Elymus glaucus*, *Elymus sibiricus*, *Lolium temulentum*, *Secale cereale*, *Sitanion jubatum*'da da enfeksiyonlar tespit edilmiştir.

Arpa Rastık Hastalıklarının Mücadelesi

Kültürel Önlemler

Amaca uygun dayanıklı çeşitlerin ekimine öncelik verilmelidir. Bunun yanı sıra kapalı rastığın, yaygın ve zararlı olduğu yerlerde kışlık ekimler imkanlar ölçüsünde geç, yazlık ekimler imkanlar ölçüsünde erken yapılmalıdır. Diğer bir deyişle düşük toprak sıcaklığında 10 °C'nin altında, yarı açık rastıkta ise toprak sıcaklığının 13 °C üstünde olduğu bir devrede ekim yapılmalıdır. Ayrıca, derin ekim her iki hastalığın enfeksiyon oranını arttırdığından yüzeysel ekim yapılmalıdır.

Kimyasal Mücadele

İlaçlama Zamanının Tespiti

Tohum ekimden önce önerilen ilaçlardan biri ile ilaçlanmalıdır.

Uygulamanın Değerlendirilmesi

Değerlendirme için en uygun zaman arpa yarı açık rastığında çiçeklenme, kapalı rastık hastalığında ise sarı olumdan hasada kadar geçen süredir. Sayım için ilaçlı tohumluğun ekildiği tarlalarda, köşegenler doğrultusunda veya değişik yönlerden girilerek; 100 dekar kadar olan tarlalar da en az 5, 100-1000 dekar arasında olan tarlalarda en az 10 ve 1000 dekardan daha geniş olan tarlalarda ise en az 15 değişik yerde atılacak 1 m²'lik çember içine giren sağlam ve rastıklı başaklar sayılır ve o tarlaya ait ortalama hastalık yüzdesi bulunur. Bu oranla, ilaçlamadan beklentimiz (%1 veya daha az hastalıklı başak) karşılaştırılarak bir sonuca varılır.

Arpa Yarı Açık ve Kapalı Rastık Hastalıklarına Karşı Tavsiye Edilen İlaçlar (Anonymous, 1995b)

Etkili Madde Adı ve Oranı	Formülasyonu	Dozu (Preparat) 100 kg tohuma
**Carboxin	W.P.	150 g
*Triadimenol 7,5	D.S	150 g
Mancozeb 60	D.S	200 g
*Flutriafol 2,5	D.S	150 g
Tebuconazole	D.S	150 g
Carboxin 205+ Thiram 205	F. F	300 ml

(*) Arpa yarı açık ve kapalı (**) Arpa yarı açık, Diğerleri kapalı rastığa karşı

3. NOHUT ANTRAKNOZU HASTALIĞI

(*Ascochyta rabiei* (Pass.) Labr. (Eşeyli devresi: *Didymella rabiei* (Kovachevski) v. Arx))

Hastalığın Belirtileri

Hastalık nohutun tüm toprak üstü kısımlarında zarara yol açabilmektedir, Gövde ve yaprak sapı belirtileri genellikle 3-4 cm uzunlukta yuvarlak ya da oval şekilde, kahverengi iç içe geçmiş halkalar şeklinde olup zamanla bu noktalardan gövde ve yaprak sapı kırılabilir. Yapraklarda belirtiler küçük nekrotik benekler halinde olup şartların hastalık gelişimi için uygun olmadığı durumlarda gri merkezli, kahverengi kenarlı, dairesel benekli, konsantrik halkalar şeklinde ya da piknitlerle sınırlanabilmektedir. Konukçunun kök

boğazı kısmında da nekrotik lekeler oluşmakta ve bu tip lezyonlar bitkinin kısa sürede ölümüne neden olmaktadır. Bakladaki belirtiler genellikle koyu renkli, konsantrik halkalar üzerinde oluşan çok sayıda piknit içerir. Enfekteli tohumlar normal yapısı deformasyona uğramış çeşitli şekil ve büyüklükte olmakla birlikte genellikle küçük, buruşuk, siyahımsı-kahverengi lezyonlara sahiptir. Eğer enfeksiyon tohum kaynaklı ise uygun çevre şartlarında çimlenmeyi takiben fidelerin gövdelerinde koyu kahverengi lekeler oluşmaktadır.

Etmenin Morfoloji, Biyoloji ve Ekolojisi

Antraknoz; ilk kez 1867 yılında Fransız araştırmacı Passerini tarafından, şeffaf ve tek hücreli piknidiosporlarına dayanılarak *Zythia rabiei* olarak isimlendirilmiştir. 1891 yılında Cornes fungusu *Ascochyta pisi* Lib. ve 1893 yılında Prillieux ve Delocroix de *Phyllosticta cicerina* olarak tanımlamışlardır. 1931 yılında Labrousse fungusun bir hücreli sporları yanında iki hücreli sporlarında bulunması nedeniyle *Ascochyta rabiei* olarak adlandırılmasının daha doğru olacağını bildirmiş ve fungusa bu ismi vermiştir. Bugün halen birçok araştırmacı tarafından da bu isim kullanılmaktadır. Etmenin eşeyli formu ilk olarak 1936 yılında Bulgaristan'da kışlamış nohut artıkları üzerinde Kovachevski tarafından gözlenmiş ve *Mycosphaerella rabiei* şeklinde isimlendirilmiştir. ABD ve Türkiye'de hastalık etmeninin eşeyli döneminin bulunduğu bildirilmiştir.

Fungus obligat parazit olduğu için hayatını nohut üzerinde sürdürmektedir. Fungus, bitkinin gövde, dal ve tohum kapsüllerinde eşeysiz üreme yoluyla piknit ve pikniospor oluşturmakta, hastalığın vejetasyon süresince çevreye yayılması ve sekonder enfeksiyonu piknitlerden çıkan pikniosporlarla olmaktadır. Hastalıklı bitki artıklarında eşeyli üreme yoluyla perites içerisinde askus ve askosporlar oluşturmaktadır. Peritesler tarla şartlarında fungusun kışlama organlarıdır. Fungus lekeli kapsüller içerisindeki taneleri enfekte eder. Etmenin ertesi yıla geçişi ve üretim alanlarına yayılması daha çok fungusla enfekte olmuş nohut tohumlarından olmaktadır.

Etmenin eşeyli devresinin hastalığın epidemiolojisinde önemli rol oynadığı ve patojenin yeni ırklarının oluşumunda rol aldığı bildirilmektedir. Etmenin dünyada farklı ırklarının olduğu birçok araştırmacı tarafından tespit edilmiştir. Ülkemizde ise etmenin 1,4 ve 6 nolu ırklarını olduğunu yapılan araştırmalar sonucu ortaya konulmuştur.

Konukçuları

Konukçusu nohut bitkisidir

Nohut Antraknozu Hastalığı Mücadelesi:

Kültürel Önlemler:

Öncelikle dayanıklı çeşitler tercih edilmelidir. Tohumluklar hastalığın görülmediği tarlalardan alınmalıdır. En az bir sene olmak üzere 2-3 senede bir aynı tarlaya nohut ekilmek suretiyle ekim nöbeti uygulaması yapılmalı bu şekilde hastalık etmeninin tarladan bulaşması engellenmelidir. Hasat yapılır yapılmaz tohumluğa ayrılacak olan miktarı yayılmak suretiyle 7-8 gün süre ile güneş altında kurutulmalı, tohum ayrıldıktan sonra depoya alınmalıdır. Tarlalarda hastalığın ilk görüldüğü ocaklardaki hastalıklı nohut bitkileri sökülerek tarladan uzaklaştırılmalıdır. Ekim esnasında tohumların ekim derinliğe düşmeleri sağlanmalıdır.

Kimyasal Mücadele

İlaçlama Zamanının Tespiti

Tohum İlaçlaması

Ekimden 3-4 saat önce, nohut tohumları su içerisinde ıslatıldıktan sonra, yarım saat süreyle bir sergi üzerine yayılarak havalandırılmalı ve tohum ilaçlarından biri ile ilaçlanarak ekilmelidir.

Yeşil Aksam İlaçlaması:

Günlük ortalama sıcaklığın 10°C ve orantılı nemin en az % 80 olması ile mücadeleye başlamak gerekirse de pratik yol, bölgede nohut yaprak ve dallarında 2-3 mm çapında yuvarlak veya uzunumsu kahverengi lekeler tespit edilir edilmez, ilaçlamaya başlanması ve 7 - 10 gün ara ile hastalığın şiddetine ve meteorolojik şartlara göre 2 - 5 uygulama yapılması önerilmektedir.

4.2.3.İlaçlama Tekniği:

Tohum ilaçlamasında; yüzeyi nemli olan tohuma eşit bir şekilde dağılması ve yapışması sağlanmalıdır. İlacın tohum yüzeyine iyice yapışmasını sağlamak amacıyla en az 15 dakika karıştırılmalıdır.

Yeşil aksam ilaçlamasında; bulaşmalar genellikle yaprak altlarından olduğu için özellikle yaprakların alt yüzeyleri ve bitkinin tümü iyice ıslanacak şekilde ilaçlanmalıdır. Toz ilaçlar ise sabahın erken saatlerinde yaprak çiğli iken atılmalıdır. Uygulamanın yapıldığı gün şiddetli yağış olmuşsa ilaçlama tekrarlanmalıdır.

Uygulamanın Değerlendirilmesi

İlaçlanan alanı temsil edecek şekilde ilaçlanan alan 5 dekara kadar ise 5, 5-10 dekar arasında ise 10, 10 dekardan fazla ise 15 farklı yerden tesadüfen 20 şer bitki seçilir ve 0-5 skalasına göre sayılır.

0: Bitkinin tamamı sağlam

1: Bitkinin 1/5'i hasta

2: Bitkinin 2/5' i hasta

3: Bitkinin 3/5' i hasta

4: Bitkinin 4/5' i hasta

5: Bitkinin tamamı hasta

Sayım sonucu indeks değeri hesaplanır, bu değer ilaçlama başlangıcındaki indeks değerini geçmemelidir.

Nohut Antraknozu Hastalığına Karşı Tavsiye Edilen İlaçlar (Anonymous, 1995b)

Etkili Madde Adı ve Oranı	Formülasyonu	Dekara	Dozu (Preparat)	
			100 lt. suya	100 kg tohuma
Thiram % 80	WP	-	-	300 g
Mancozeb % 80	WP	-	200 g	200 g
Maneb % 80	WP	-	200 g	200 g
Thiram % 80	WP	-	200 g	-
Propineb % 70	WP	-	200 g	-
Propineb % 10	Toz	4 kg	-	-
Kükürt % 80,92,96,98	Toz	3 kg	-	-
Kükürt % 80	WP	-	300 g	-
Chlorothalonil % 75	WP	-	200 g	-

Toz kükürt yerine WP'li kükürtler tercih edilmelidir.

KAYNAKLAR

- Akan K., Mert Z., Çetin L., Albostan S., Düşünceli F., Yazar S. 2005. Tescilli Bazı Buğday Çeşitleri İle Ümitvar Buğday Hatlarının Adi Sürme (*Tilletia foetida* (Wallr.) Liro, *Tilletia caries* (D.C.) Tul.)'ye Karşı Reaksiyonlarının Ankara'da Tarla Koşullarında Belirlenmesi (Sunulu Bildiri) Sayfa 316-321 Türkiye II. Tohumculuk Kongresi 09–Kasım 2005 Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Adana
- Aktaş, H. 2001. Önemli Hububat Hastalıkları ve Sürvey Yöntemleri Kitapçığı Tarım Ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı 80 sayfa Ankara
- Anonymous, 1986; CMI Distribution Maps of Plant Diseases, no. 151,4th edn.
- Anonymous. 1995a. Zirai Mücadele Teknik Talimatları Cilt I. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Koruma Kontrol Genel Müdürlüğü Yayınları., 291 s. Ankara
- Anonymous. 1995b. Zirai Mücadele Teknik Talimatları Cilt IV. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Koruma Kontrol Genel Müdürlüğü Yayınları., 393 s. Ankara
- Cramer, Von H.H.,1967. Phlzenschutz und welternte Phlzenschutz .Nachrichten "Bayer", 20 (1) :523.)
- <http://www.fao.org> FAO-Veritabanı, 2006,
- Jordan, V.W.L. and Tarr, H. 1981. Effects of fungicide timing on control of *Rhynchosporium secalis* in barley plants. Ann. Appl. Biol. (1982), 100 : 305 -314
- Nene, Y.L. and M.V. Reddy. 1996. Chickpea Diseases and Their Control. P. 233- 270 in The Chickpea (M.C. Saxena and K.B. Singh (eds.),
- Yücer M.Mete 2007. Ruhsatlı Tarım İlaçları 2007, Hasat Yayıncılık LTD. Şti. (Basım Kasım 2006)

DAMLA SULAMA YÖNTEMİ

İsmail ARAS

Toprak Gübre Ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü, ANKARA

ÖZET

Dünya nüfusundaki artış ve küresel ısınmanın da etkileriyle azalan su kaynaklarına olan talep gün geçtikçe artmaktadır. Kullanılabilir nitelikteki su kaynakları azalmaktadır. Tatlı su kaynaklarının en büyük kullanıcısı tarım sektörüdür. Bu yüzden tarımda kullanılan suyun etkinliğinin artırılması bir zorunluluk haline gelmiştir. Damla sulama, sulama yöntemleri içerisinde suyu en etkili şekilde kullanan yöntemlerden birisidir.

Damla sulama sistemlerinden beklenen yararın elde edilebilmesi, konusunda eğitim almış uzman kişilerce projelendirilmesine ve iyi bir şekilde işletilmesine bağlıdır. Sistem projede öngörüldüğü şekilde araziye uygulanmalı ve işletilmelidir. Damla sulama yöntemi ilk yatırım masrafları yüksek, kullanımı daha fazla bilgi ve beceri istemektedir. Bu yüzden damla sulama yönteminin işletimi hakkında üreticiye gerekli bilgiler verilmeli ve bilinçlendirilmelidir. Böylece sistemlerin daha etkin ve verimli kullanılması sağlanacaktır.

Anahtar Kelimeler: Damla sulama, su kaynakları, tatlı su kaynakları, sulama, küresel ısınma

DRIP IRRIGATION

SUMMARY

The demand of water is increasing day by day because of global warming and world population increase. Available water resources is diminishing. The major consumer of fresh water resources is agriculture sector. Because of that, increase of the water use efficiency in agriculture has become an urgency. Drip irrigation method is the most efficient one within the methods which using water in effective way.

To get expected benefit from drip irrigation depends on projects designed and managed carefully by the trained specialists and carefully running the drip irrigation. The system should be carried out and processed as suggested in the project. The first investing expenses of the drip irrigation is high and carrying out of drip irrigation requires too much data and skill. Therefore farmers should be informed about management of drip irrigation systems and they should be made conscious of the system. So the use of the system will be more effective and productive.

Key Words: Drip irrigation, water resources, fresh water resources, global warming

1. GİRİŞ

Artan nüfusun gıda ihtiyacının karşılanabilmesi için birim alandan elde edilebilecek verimin artırılması gerekmektedir. Tarımda yeni teknolojilerin kullanımı, yüksek verimli tohum veya bitki türlerinin geliştirilmesi, iyi bir toprak işleme ve gübreleme, modern bir mekanizasyon, hastalıkla mücadele ve bilinçli sulama yapılarak birim alandan elde edilebilecek gelir artırılabilir.

Son yıllarda aşırı çevre kirliliği sonucu doğal dengenin bozulmasıyla dünyada ve ülkemizde küresel ısınmanın etkileri kuraklık olarak kendini göstermeye başlamıştır. Ülkemizde su kaynaklarının ve yağışların azalması ile oluşan kuraklık tarımsal üretimde sıkıntılar yaratmaktadır. Bu olumsuzluklar, su kaynaklarımızın bilinçli ve ekonomik olarak kullanımını zorunlu kılmaktadır.

Ülkemizin ekonomik olarak tüketilebilir su potansiyeli 110 km³ tür ve bunun 40 km³'ü tüketilmektedir. Bu miktarın %75'i sulamada, %15'i içme ve kullanma sektöründe %10'u ise endüstride kullanılmaktadır(Eroğlu 2003). Tarımsal üretimde suyun bilinçli bir şekilde kullanılması, başta toprak ve su olmak üzere doğal kaynakların sürdürülebilirliğinde

etkili olduğu gibi, gelecek nesillerin tarıma dayalı gereksinimlerinin ve gıda güvenliğinin sağlanmasında da önemli bir yere sahiptir(Köksal 2006).

Tarımsal sulama ile beklenen optimum verim artışını sağlayabilmek için suyun toprağa en ekonomik ve tekniğine uygun bir şekilde verilmesi esastır. Bunu sağlamak içinde, sulama yapılacak arazinin toprak özellikleri, sulama suyunun miktarı ve kalitesi, topoğrafik durum, arazinin büyüklüğü ve şekli, bitki türü, iklim özellikleri, sulama giderleri bölgenin sosyal ve kültürel özellikleri dikkate alınarak göre sulama yönteminin seçilmesi gerekir. Tarımsal sulamalarda su toprağa değişik yöntem ve sistemlerle verilebilmektedir. Günümüzde daha az sulama suyu kullanarak, daha ekonomik uygulamalar ile toprakta drenaj ve tuzluluk sorunu yaratmayacak, verim ve kaliteyi artıracak sulama yöntem ve sistemlerin kullanımı her geçen gün artan düzeyde önem kazanmaktadır(Çetin ve ark. 2006).

Sulamaya açılacak arazilerde sulama yönteminin seçimini esas itibariyle teknik ve ekonomik koşullar belirler. Sulama yöntemlerinin bu koşullar itibariyle birbirlerine göre üstün ve zayıf yönleri vardır. Bütün bu koşullar değerlendirilerek en uygun sulama yönteminin seçilmesi, toprak ve su yönetimi bakımından son derece önemlidir(Çetin ve ark. 2006).

2- SULAMA YÖNTEMLERİ

Sulama yöntemi suyun toprağa verilmiş şeklini ifade etmektedir. Dünyada ve ülkemizde içme suyunun dahi giderek azaldığı göz önüne alınırsa, gelecekte tarım alanlarında kullanılacak sulama suyunun bulunmasının güçleşeceği şimdiden görülmektedir. Bu aşamada yapılacak ilk iş, aşırı sulamalardan kaçınan, taban suyu çoraklık sorunları yaratmadan, bitkinin istediği zaman ve istediği miktarda su vermek ve bunu da en uygun yöntemle gerçekleştirmektir.

Ancak hangi yöntem kullanılırsa kullanılsın, sulama yöntemiyle, sulanacak alanda yeknesak bir su dağılımının sağlanması; derine sızma ve yüzey akış kayıplarının en az düzeyde olması, dolayısı ile yüksek sulama randımanlarının elde edilmesi istenir(Şener ve ark. 1995).

Sulama yöntemleri genel olarak 3'e ayrılır.

- Yüzey sulama yöntemleri
- Basıncı sulama yöntemleri
- Yüzey altı sulama yöntemleri

Yüzey sulama, dışarıdan herhangi bir enerji ve basınç gerektirmeden arazi eğiminden dolayı suyun yerçekimi ile hareket etmesinden yararlanılarak yapılır. Sulama suyu arazinin genel eğimi doğrultusunda aşağı doğru farklı genişliklerdeki kanallarda akıtılır veya etrafı seddelerle çevrilmiş düz bir alanda göllendirilir. Bunlar en yaygın biçimde kullanılan sulama yöntemlerini oluşturmaktadırlar(Kanber ve ark. 2003).

Basıncı sulama yöntemlerinde ise bir güç kaynağından ya da arazinin topoğrafik özelliklerinden yararlanarak elde edilen enerji ve basınç ile su toprağa farklı sistemlerle(damla, yağmurlama, mini spring vb.) uygulanmaktadır.

Yüzey altı sulama yönteminde ise su; toprak altından kapılar kuvvetlerin etkisi ile bitki kök bölgesine verilir.

Türkiye genelinde DSİ tarafından işletmeye açılan sulama alanlarında sulanan alanın % 94'ünde yüzeysel, % 5'inde yağmurlama, % 1'inde damla sulama yöntemi uygulanmaktadır (Anonim 2007).

3. DAMLA SULAMA YÖNTEMİ

Su kaynaklarının yetersizliği sulama randımanı yüksek olan sulama sistemlerinin yaygınlaşmasını gerektirmektedir. Böylece eldeki su kaynakları ile daha geniş alanlar sulanabilmektedir. Ayrıca günümüzde, az işçilik ve az enerji kullanımı gerektiren, verim ve kaliteyi artıran sulama sistem ve yöntemlerinin kullanımının önemi her geçen gün artmaktadır. Bu koşulları en fazla sağlayan yöntemlerden birisi de damla sulama yöntemidir. Özellikle sebzelerin ve meyve bahçelerinin sulanmasında en uygun sulama yöntemi olduğu söylenebilir (Çetin ve ark. 2006).

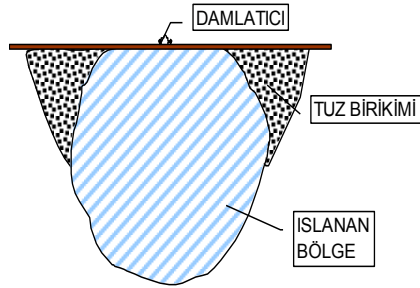
Damla sulama yönteminde temel ilke, bitkide nem eksikliğinden kaynaklanan bir gerilim yaratmadan, her defasında az miktarda sulama suyunu sık aralıklarla yalnızca bitki köklerinin geliştiği ortama vermektir. Bu yöntemde bazen her gün, hatta bir günde birden fazla sulama yapılabilir. Damla sulama yönteminde arındırılmış su, basınçlı bir boru ağıyla bitki yakınına yerleştirilen damlatıcılara kadar iletilir ve damlatıcılardan düşük basınç altında toprak yüzeyine verilir. Su buradan infiltrasyonla toprak içerisine girer, yerçekimi ve kapılar kuvvetlerin etkisi ile bitki köklerinin geliştiği toprak hacmi ıslatılır (Yıldırım, 2004). Damla sulamada sulama suyu yalnızca bitki kök bölgesine verildiğinden, arazinin tamamı sulanmaz. Toprak yüzeyinin önemli bir kısmı kuru kalır. Bu yüzden diğer sulama yöntemlerine göre su kullanım etkinliği çok yüksek olup önemli düzeyde su tasarrufu sağlar (Çetin, 2004). Yüzey sulama yöntemleriyle karşılaştırıldığında damla sulama; yüzey akış ve derine sızma ile oluşan kayıpları da minimize ettiğinden sulama randımanı %70-95 arasında olabilmektedir. Bu yüzden damla sulama yüzey sulama için gerekli olan suyun bulunmadığı alanlarda bitkisel üretimin yapılmasına ve 1 birim su ile daha fazla gelir elde edilmesine imkan vermektedir (Westarp ve ark. 2003).

3.1. Damla sulama yönteminin üstünlükleri

Damla sulama yöntemi diğer sulama yöntemlerine nazaran birçok üstünlüğü olan bir yöntemdir. Bu üstünlükler aşağıdaki şekilde sıralanabilir;

- Arazinin yalnızca belli bir kısmı ıslatıldığından sulama suyu ihtiyacı azdır. Kısıtlı su koşullarında mevcut su ile daha büyük alanlar sulanabilir.
- ıslatılan alan bitki tarafından gölgelenir böylece buharlaşma ile kaybedilen su miktarı az olacağından bitki su tüketimi de diğer yöntemlere nazaran daha az olur.
- Bitki kök bölgesi sürekli nemli olduğu için nem gerilimi düşük olur. Bitki düşük gerilimle tutulan bu nemli kökleri ile fazla enerji harcamadan alır bu da ürün artışını sağlayan en önemli faktörlerdendir.
- Toprak yüzeyinin tamamının ıslatılmaması nedeniyle daha az su kullanılması, derine sızma ile su kaybının olmaması ve eş su dağılımını sağlaması nedeniyle su uygulama randımanı daha yüksektir.
- Sadece bitki sıra üzeri ıslatıldığından sıra araları kuru kalır bu da sulama sırasında diğer tarımsal işlemlerin yapılmasına olanak sağlar.
- Bitki toprak üstü organları ıslatılmadığından bitki hastalık ve zararlılarının gelişmesi önlenir.
- Yabancı ot gelişimi daha azdır.
- Bitki besin maddeleri gerekli olan miktar ve oranlarda sulama ile birlikte bitki kök bölgesine verilebildiği için gübrelemeden en üst düzeyde faydalanılır.

- Erimiş halde bulunan tuzlar, toprak altında oluşan ıslatma alanının dış çeperine doğru itildiğinden(şekil 1) toprakta çözülmüş tuzların yaratacağı ozmatik basınç nedeniyle suyun alımı güçleşmez.



Şekil 1. Damla sulamada kök bölgesinde tuz birikimi.

- Yüksek eğimli ve dalgalı topoğrafyaya sahip alanlarda emniyetli bir şekilde kullanılabilir.
- Diğer yöntemlere nazaran daha az işçilik ister
- Yağmurlama yöntemiyle karşılaştırıldığında daha az işletme basıncıyla çalıştığından enerji masrafları daha azdır.

3.2 Damla sulama yöntemini sınırlayan etmenler

Damla sulama sulama yönteminin bahsedilen üstünlüklerine karşın toprak, sulama suyunun niteliği, finans ve çevre koşullarına bağlı olarak kimi sorunlarla karşılaşmaktadır. Diğer yöntemlere nazaran damla sulama yönteminin uygulanmasını kısıtlayan etmenler aşağıda sıralanmıştır.

- Damla sulama yönteminde uygulamada karşılaşılan en önemli sorun damlaticıların tıkanmasıdır. Sulama suyunda bulunan kum, silt parçacıkları, organik, inorganik ve kimyasal maddeler tıkanmaya neden olmaktadır. Bu yüzden iyi bir filtre düzeneğinin kurulması zorunludur.
- Islatılan bölgenin dışına itilen tuzların yıkanması için yağışlar yetersiz ise(yıllık yağış 300mm altında ise) yıkama ihtiyacı ortaya çıkabilir.
- Damla sulama ile ıslanan alanda sürekli nem olacağından bitki kökleri ıslatılan alan ile sınırlı kalacaktır. Özellikle meyve ağaçlarında köklerin fazla gelişmemesi nedeniyle aşırı rüzgarlı havalarda ağaçlarda devrilme riski vardır.
- İlk yatırım maliyeti çok yüksektir.

3.3. Damla sulama sisteminin unsurları

Damla sulama sistemi proje şartlarına bağlı olarak çeşitli unsurlardan oluşmaktadır. Bu unsurlar; su kaynağı, pompa, kontrol birimi, ana boru, manifold boru, lateral boru ve damlaticılardan oluşmaktadır.

3.3.1. Su Kaynağı

Damla sulama sisteminde sulama suyunun sağlandığı su kaynağı olarak su deposu, akarsu, gölet, yeraltı suyu, kanal, kanalet veya su deposu su kaynağı olarak kullanılabilir. Su kaynağının fazla miktarda sediment, kum ve yüzücü cisim içermemesi gerekmektedir. Ayrıca kalsiyum, magnezyum ve demir bileşikleri içeren sular damlaticılarda zamanla birikme yapar. Bu bileşikleri fazla miktarda içeren sular damla sulama yöntemi için uygun değildir. Sulama suyunun kaynaktan alındıktan sonra bir havuzda dinlendirilmesi daha sonra sisteme verilmesi önerilebilir.

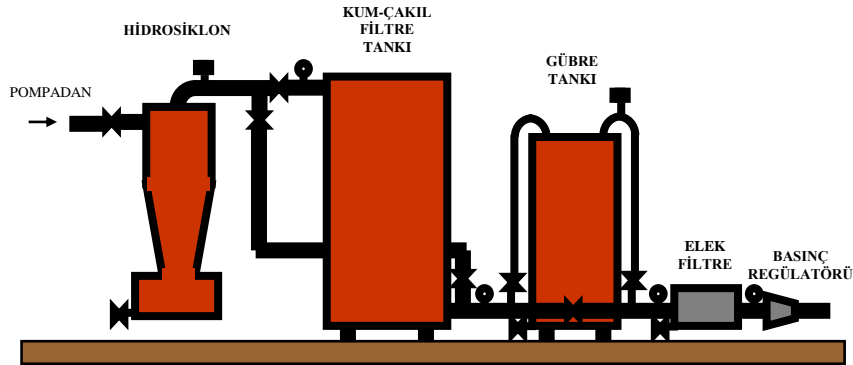
3.3.2. Pompa

Sulama suyunu kaynaktan alıp, ana boru, yan boru, lateral ve damlatıcılar vasıtasıyla bitki kök bölgesine iletilmesine sağlayan gerekli güçteki motor ve pompadan meydana gelir. Genel olarak elektrik motorlu pompalar önerilebilir. Ancak elektrik enerjisinin bulunmadığı durumlarda dizel yakıt veya benzinli motorlarla çalışan pompalar ile traktör milinden hareket alan pompalar da kullanılabilir. Eğer su kaynağı ile sulama sistemi arasında en az 15-20 m kot farkı varsa bu durumda pompaya ihtiyaç duyulmayabilir. Bu yükseklik sistemin çalışmasını sağlayabilmektedir(Anonim 2005).

3.3.3. Kontrol Birimi

Düşük basınçta çalıştılarından enerji gereksinimleri az olan damla sulama sistemlerinin en önemli elemanı olan damlatıcılar, küçük boşaltım kanallarına sahip olduklarından çok sık tıkanmaktadırlar. Damlatıcılardaki bu tıkanmalar eş su dağılımını dolayısı ile sistemin etkinliğini azaltmaktadır(Nakayama ve Bucks 1981). Damlatıcıların tıkanmaması için sulama suyunun çok iyi bir şekilde süzülükten sonra sisteme verilmesi gerekir. Bu işlem kontrol biriminde yapılmaktadır. Ayrıca bu birimde bulunan basınç regülatörü ve su sayacı sayesinde sisteme verilecek sulama suyunun basıncı ve miktarı denetlenir ve bitki besin maddeleri sulama suyu ile birlikte bitkilere ulaştırılır.

Kontrol birimi pompa ile ana boru hattı başlangıcının arasına kurulur. Kontrol biriminde; hidrosiklon, kum-çakıl filtre tankı, gübre tankı, elek filtre, basınç regülatörü, su ölçüm araçları, manometreler ve vanalar bulunmaktadır.(şekil 2)



Şekil 2. Kontrol birimi elemanları

Hidrosiklon, suda bulunabilecek kum parçacıklarının sisteme girmesini engellemek için kullanılır. Özellikle kuyulardan ve akarsulardan sağlanan sularda bulunan kum parçacıklarının tutulmasını ve sisteme girmesini önler.

Halk arasında yosun tankı olarak bilinen *Kum-çakıl filtre tankında*, sulama suyunda bulunan sediment ve yüzücü cisimler(yosun vb.) tutulur. Tank içinde yerleştirilmiş farklı boyutlardaki kum ve çakıldan süzülen su sisteme verilmektedir. Sulama suyu tankın üst kısmından girer alt kısmında süzülerek çıkar. Sulama suyu içerisindeki sediment ve yüzücü cisimler tankın üst kesimde birikmektedir. Bu birikimleri temizlemek için tersten geri yıkama yapılır ve tank içerisinde birikmiş olan kalıntılar tankın üst kısmından alınarak uzaklaştırılır. Ters yıkama işlemi yapılırken giriş ve çıkış vanaları kapatılarak geri yıkama borusunun vanası açılıp su tanka tersten verilir. Giren suyun çıkışı için drenaj borusunun kör tapası ve gerekirse üst kapak açılarak suyun tahliyesi sağlanır. Geri yıkamayı otomatik olarak yapan kum-çakıl tankları da bulunmaktadır. Bu sistemde, kum çakıl tankına giren ve çıkan suyun basınçları farkına göre çalışan algılayıcılar bulunmaktadır. Bu sistem sulama devam ederken çalıştığı

için iki adet kum-çakıl tankı olmalıdır. Birinde geri yıkama çalıştığında, sulama diğer tank ile devam etmelidir. Kum çakıl tankları her sulamadan sonra temizlenmelidir.

Damla sulamada bitki besin maddeleri sisteme sulama suyu ile birlikte verilebilir. Bunu sağlamak için sistemde *gübre tankı* bulunmaktadır. Gübre tankı kum-çakıl tankından hemen sonra ana boru üzerine giriş ve çıkış hortumlarıyla bağlanır. Gübreleme yapılacağı zaman, giriş ve çıkış hortumları üzerindeki vanalar hafif açılırken ana boru üzerindeki vana hafif kapatılarak sulama suyunun gübre tankına girmesi sağlanır. Gübre ile karışan su, sıvı gübre halinde gübre tankının çıkış hortumundan tekrar ana boruya girer ve sisteme verilir.

Kontrol biriminde gübre tankından hemen sonra mutlaka *elek filtre* yerleştirilmelidir. Filtre genellikle silindir şeklindedir. Tek ya da iç içe geçmiş iki filtreden oluşabilir. Elek filtrelerin 80-200 mesh arasında olması önerilmektedir. Elek filtre ile kum-çakıl filtre tankında süzilemeyen sediment ve gübre tankından gelebilecek gübre parçacıkları tutulur. Her sulamadan sonra elek filtreler sökülür ve yıkanarak temizlenir(Yıldırım, 2004).

Elek filtreden sonra sisteme suyun sabit ve belli bir basınç altında girmesini sağlayan *basınç düzenleyicisi* konulur. Basınç düzenleyicileri gerektiğinde manifoldların başına da konulabilir. Yine kontrol biriminde kum-çakıl tankının giriş ve çıkışına elek filtrenin de önüne basınçölçerler yerleştirilir. Böylece basınç değişimleri takip edilerek filtrelerin tıkanma dereceleri belirlenir ve zamanında temizlenir.

3.3.4 Ana boru

Suyun kaynaktan alıp, manifoldlara ileten büyük çaptaki çeşitli malzemelerden(PE, PVC, Asbest çimento ve döküm) yapılan borulardır. Ana borular genellikle gömülüdür ve 6 atm işletme basıncına dayanıklı PVC borulardan oluşmaktadır. Fakat küçük sistemlerde 4atm işletme basıncına dayanıklı PE borular olmak şartıyla toprak yüzeyine dönebilir.

3.3.5 Yan boru(manifold)

Yan boru hatları sulama suyunu ana borudan alıp laterallere iletir. Yan boru hatlarının neden gerekli olduğu ise, eğer lateraller doğrudan ana boru hattına bağlanırsa, her laterale bir vana bağlanması gerekir. Bu ise hem sistem maliyetini artırır hem de sistemin işletimini zorlaştırır. Bunun yerine belirli sayıdaki lateral boru hatları yan boru hattına bağlanarak ana boru ile bağlantısı bir vana sayesinde sağlanır. Yan boru hatları eğim aşağı veya tesviye eğrilere paralel döşenmelidir(Çetin, 2004)

3.3.6 Lateraller

Bitki sıraları boyunca döşenen ve üzerinde damlatıcılar bulunan boru hatlarıdır. Çoğunlukla toprak yüzeyine serilirler ya da özellikler bağlarda olduğu gibi, bitki sıraları boyunca tesis edilen direkler üzerindeki en alt tele bağlanırlar. Lateral boru hatları, genellikle, 4 atm işletme basınçlı, güneşin ultraviyole ışınlarına dayanıklı esnek PE borulardan oluşmaktadır. Boru dış çapları, 12-32 mm arasında değişebilir. Çok yaygın kullanılanlar ise 16mm ve 20mm dış çaplı borulardır(Yıldırım, 2004).

3.3.7 Damlatıcılar

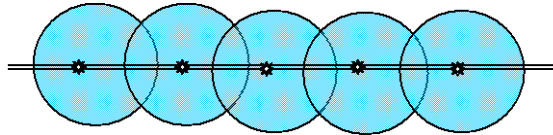
Damla sulama sisteminin en önemli ve en çok üzerinde durulması gereken elemanı damlatıcılarıdır. Lateral borudaki basınçlı suyun basıncını kırarak toprak yüzeyine serbest damlacıklar halinde bırakan delikli parçalara damlatıcı denir. Damlatıcılar içerisinde suyun basıncını kıran çeşitli geometrik şekillerde küçük kanalcıklar bulunur(Anonim, 2005).

Genel olarak damlatıcılar fabrikasyon sırasında lateral içerisine geçirilmiş(inline) ve lateral üzerine geçirilmiş(online) damlatıcılar olarak ikiye ayrılırlar. İline damlatıcılarda, fabrikasyon sırasında damlatıcılar standart olarak belli aralıklarla(0.20, 0.25, 0.30, 0.33, 0.40, 0.50, 0.60, 0.75, 1m) yerleştirilmektedir. Damlatıcı aralığı, proje mühendisinin yapacağı hesaplar neticesinde belirlenmektedir. Online damlatıcılarda ise damlatıcı mesafeleri istenilen

mesafede ayarlanabilmektedir. Bunun için çeşitli aparatlar kullanılarak lateraller de açılan deliklere online damlatıcılar yerleştirilmektedir. Damlatıcıların monte edilmesinde kullanılan aparat uygun değilse damlatıcının bağlandığı noktalardan sızma şeklinde kayıplar olmakta bu da eş su dağılımını ve sulama randımanını olumsuz yönde etkilemektedir.

3.4 Damla sulama sisteminde ıslatma desenleri ve lateral tertip biçimleri

Damla sulama yönteminde damlatıcıların genel olarak ıslattığı alan yukarıdan daire şeklinde görülmektedir. Tekil bir damlatıcının toprakta ıslattığı alanın kesiti daha çok bir soğan başına benzemektedir. Bu şekil toprak yapısına bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. Lateral hat boyunca damlatıcıların birbirini örterek suyun eşit bir şekilde dağılımını sağlayan ıslak bir şerit (şekil 3) oluşturması istenmektedir. Bunun için damlatıcı aralığının çok iyi bir şekilde belirlenmesi gerekmektedir.



Şekil 3. ideal ıslatma şeridi

Damlatıcı aralığı, toprağın su alma hızı ve damlatıcı debisinin bir işlevidir, ve aşağıdaki formül ile hesaplanabilmektedir(Yıldırım 2004).

$$S_d = 0.9 \sqrt{q / I}$$

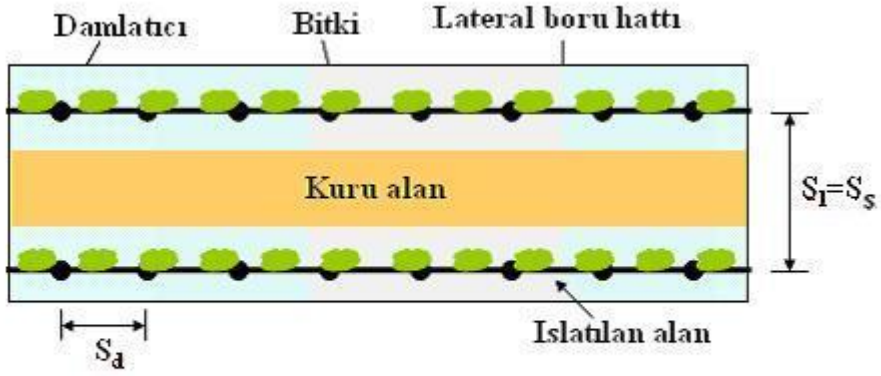
Burada;

S_d = damlatıcı aralığı, m

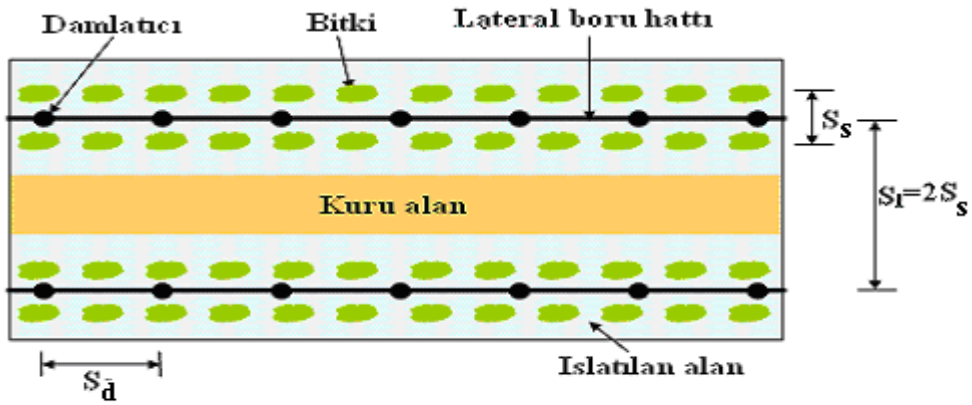
q = damlatıcı debisi l/h

I = toprağın su alma hızı(infiltrasyon) mm/ h

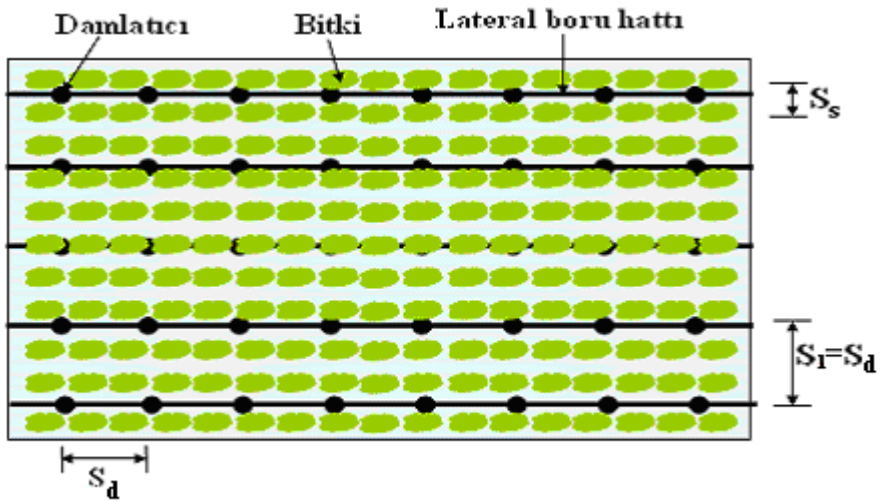
Tarla bitkileri ve sebzelerde lateral tertip biçimleri, şekil 4' de verilmiştir. Bitki sıra aralığı damlatıcı aralığından büyükse her bitki sırasına bir lateral hattı döşenir. Damlatıcı aralığı, bitki sıra aralığına eşit ya da büyük ve sıra aralığının iki katından küçük yada eşit olduğu koşulda($S_s \leq S_d \leq 2S_s$), her iki bitki sırası arasında bir lateral boru hattı döşenir. Sık ekilen bitkilerde ise lateraller damlatıcı aralığına eşit olacak biçimde döşenir.



Bitki sıra aralığı damlatıcı aralığından büyük, $S_s > S_d$



Bitki sıra aralığı damlatıcı aralığından küçük, $S_s < S_d$

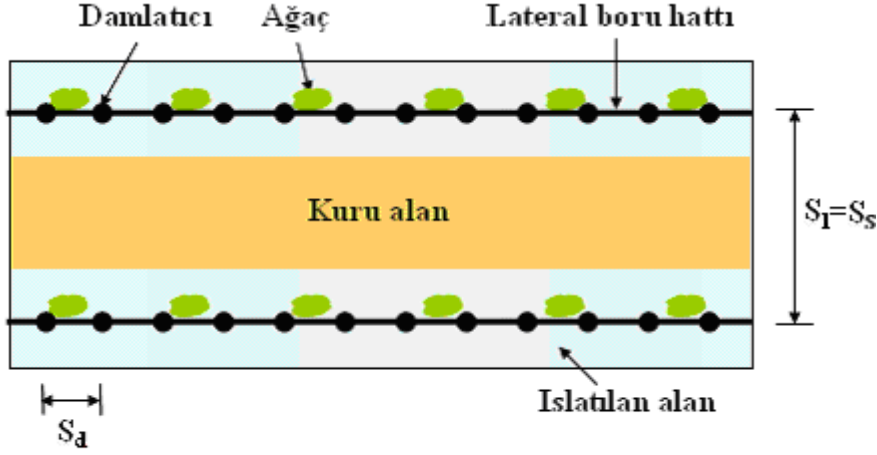


Sık ekilen-dikilen bitkiler, $S_d > 2S_s$

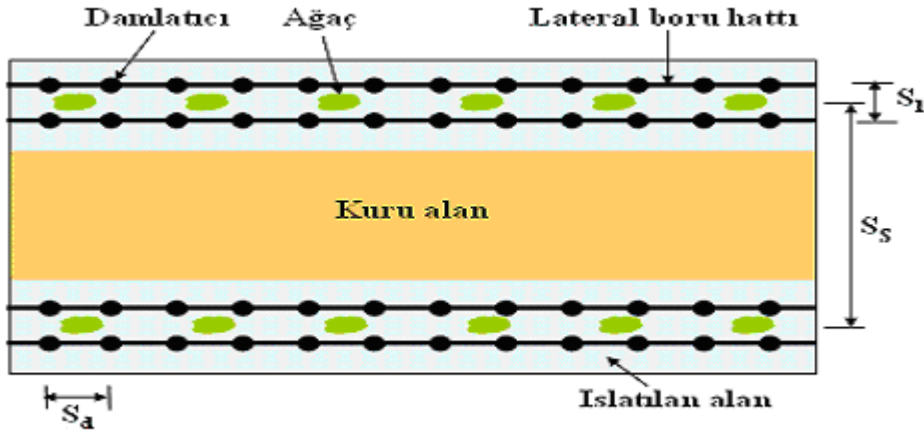
Şekil 4 Tarla bitkileri ve sebzelerde lateral tertip biçimleri.

Meyve ağaçlarında lateral tertip biçimleri; damla sulama yönteminin uygulandığı meyve ağaçları için lateral tertip biçimleri, Şekil 5'de verilmiştir. Bağ ya da sık dikim aralıklarına

sahip meyve ağaçları söz konusu olduğunda, her ağaç sırasına bir lateral boru hattı döşenir. Damlatıcı aralıkları yapılan hesaplamalar neticesinde belirlenir. Böylece ağaç sıra üzeri ıslatılmış olacaktır. Kuru alan ağaç sıra aralığıdır. Lateral aralığı ağaç sıra aralığına eşit olur. Olgun meyve ağaçları da genellikle her ağaç sırasına iki lateral döşenir. Her ağaç sırasında lateraller damlatıcı aralığına eşit olacak şekilde sıralanır. Böylece ağaç sırası boyunca nem eşit bir şekilde dağılmış olacaktır(Yıldırım 2004).



Her ağaç sırasına tek lateral



Her ağaç sırasına iki lateral

Şekil 5. Meyve ağaçlarında lateral tertip biçimleri.

4. DAMLA SULAMA SİSTEMLERİNİN TASARIMINDA DİKKAT EDİLMESİ GEREKEN HUSUSLAR;

- Damla sulama sistemleri topoğrafya, toprak, su kaynağı, bitki ve iklim koşullarına uygun olarak projelendirilmelidir.

- Kullanılan sulama suyu mutlaka temiz olmalıdır. Sulama suyunun kalitesine bağlı olarak kontrol biriminde filtrasyon ünitesi kurulmalıdır. Örneğin sulama suyu kuyudan alınıyorsa mutlaka hidrosiklon kullanılmalıdır. Su kaynağımız kum, kil, silt pas, yosun, ot, çöp gibi tıkaçıcı maddeleri içeriyorsa mutlaka kum-çakıl tankı konmalıdır. Manometrelerdeki basınç değişimleri dikkatli bir şekilde takip edilerek basınç farkı arttığında kum-çakıl tankı ve elek filtre temizlenmelidir.

- Kontrol biriminde elek filtreden sonra çelik malzemeler kullanılmamalı PE malzemelerle sistemin kurulumuna devam edilmelidir. Aksi takdirde sistemde pas nedeniyle tıkanmalar oluşabilmektedir.

- Yan borular(manifoldlar) laterallere dik olacak şekilde yerleştirilmeli, eş yükselti eğrilerine paralel yada eğim aşağı döşenmelidir. Eğimsiz alanlarda yan borular laterallere çift yönlü hizmet vermelidir. Lateral borular eğim yukarı kesinlikle döşenmemelidir. Lateral boru hatları çok uzun tutulmamalı, zorunlu kalmadıkça 100m nin üstüne çıkılmamalıdır.

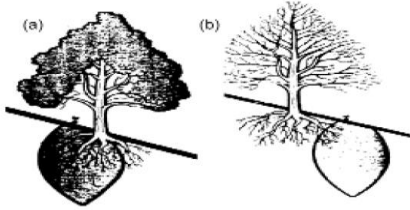
- Topoğrafya çok değişkense ve eğim fazla ise kendinden basınç düzenleyicisi olan damlatıcıli lateraller kullanılmalıdır.

- En ideal işletme basıncının 1 atm olduğu unutulmamalıdır. Yıkama esnasında 1 atm nin biraz üstünde bir basınç uygulanarak boru içerisinde birikebilecek maddeler temizlenmelidir.

- Gömülü olan sistemlerde ana boru ve yan borular toprak ile kapatılmadan önce sistem çalıştırılıp kontroller yapılmalı varsa sorunlar giderilip toprakla kapatılma işlemi yapılmalıdır.

- Gömülü hatlar tamamen kapatıldıktan sonra laterallerin kör tapaları açık bırakılıp sistem tekrar çalıştırılarak borular içerisine montaj sırasında girmiş tüm tıkaçıcı maddeler su ile birlikte atılır.

- Eğimli alanlarda lateraller eğim yönünde bitkinin alt kısmından değil üst tarafından geçirilmelidir.(şekil 6) Aksi halde eğim nedeniyle sulama suyu bitki kök bölgesinin dışına hareket edecektir.



Şekil 6. Eğimli alanlarda lateral tertip biçimi.

- Damlatıcılarda suyun eşdağılımı ile ilgili Çamoğlu ve Yavuz 2006 yaptıkları çalışmada boruya içten geçik (inline) damlatıcıların dıştan geçik damlatıcılara (online) göre daha iyi sonuçlar verdiğini bulmuşlardır. Hatüstü damlatıcıların montajı sırasında yapılan hatalar sızıntılara ve eş su dağılımının azalmasına neden olmaktadır.

- Mümkün olduğunca küçük debili damlatıcılar tercih edilmelidir. Örneğin ağır bünyeli topraklarda 4 l/h fazla debiye sahip damlatıcı seçildiğinde yüzey akışı olma riski çok fazladır. Ayrıca yüksek debili damlatıcılar sistem debisini dolayısı ile sistem maliyetini artıracaktır.

5.DAMLA SULAMA SİSTEMİNİN İŞLETİLMESİ SIRASINDA DİKKAT EDİLMESİ GEREKEN HUSUSLAR.

- Damla sulama sisteminin kaç işletme biriminden oluştuğu, her birime ne zaman ve ne kadar sulama yapılacağı hesaplanmalıdır.

- Sulama zamanı belirlenirken toprak nem tansiyonu belirlenmesi prensibine göre çalışan, pratik olarak kullanımı da basit olan tansiyometrelerden faydalanılabilir.

- Filtreler düzenli olarak temizlenmeli ve bakımları ihmal edilmemelidir. Gübreleme yapıldıktan sonra elek filtre kontrol edilip temizlenmelidir.

- Sulama suyunun PH'sı 7,5' den yüksek ve $\text{HCO}_3 > 2$ meq/L ise damlatıcılarda kalsiyum birikme riski fazladır. Alg ve diğer organik maddeler(balçık v.b.) devamlı olarak ya 1 ppm klor ya da her sulamanın son 15-20 dakikasında 10-20 ppm arasında klor uygulanmalıdır. Demir bakterileri için 1 ppm klor, kireç için, 5-15 dakika arasında %0,5-1 HCL asit uygulaması gerekir. HCL kullanılmasına dikkat edilmeli, yoksa sisteme ve bağlantı parçalarına zarar verebilir(Çetin 2004).

- Sabit sistemlerde sulama sezonu sonunda dondan zarar görmemesi için boru içlerindeki su boru sonlarındaki kör tapaların açılması suretiyle boşaltılmalıdır.

6. SONUÇ

Ülkemizde kullanılan suyun %75'i tarımda kullanılmaktadır. Sulanan alanların çoğunluğunda yüzey sulama yöntemleri uygulandığından gereğinden fazla sulama yapılmakta ve gereğinden fazla sulama suyu kullanılmaktadır. Su kaybı açısından bakıldığında, en fazla su kaybı yüzey sulama yöntemlerinde meydana gelmektedir. Bu nedenle su kaybının daha az olduğu damla sulama yönteminin yaygınlaştırılması tarımsal sulamadaki su israfının önüne geçilmesi gerekmektedir.

Damla sulama sistemleri düşük basınç ile çalıştılarından enerji giderleri yüksek olmamasına karşın ilk yatırım maliyeti yüksektir. Bu nedenle etkinliğinin uzun süreli olması çok önemlidir.

Sonuç olarak, damla sulama sistemlerinin beklenen yararı sağlayabilmesi için mevcut koşullara uygun bir şekilde projelendirilmesi, projenin öngörüldüğü şekilde tesis edilmesi ve işletilmesi gerekmektedir. Bu da konusunda uzman tarımı ve sulamayı bilen kişilerce hazırlanan projelerle gerçekleşecektir.

KAYNAKÇA

Anonim 2005. "Sulama" Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Teşkilatlanma ve Destekleme genel Müdürlüğü Yayın Dairesi Başkanlığı, Yayın no : 42. Ankara

Anonim 2007. "2006 Yılı DSİ'ce İşletilen ve Devredilen Sulama Tesisleri Değerlendirme Raporu". DSİ Gn. Md., İşletme ve Bakım Dairesi Başkanlığı, Ankara. 482 s.

Çamoğlu, Y., Yavuz, M., 2006. Boruya içten geçik(in-line) ve dıştan geçik(on-line) damlatıcılarda yapım farklılığı katsayısının sulama yeknesaklığına etkisi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi,2006, 19(1), 1-8. Antalya.

Çetin, Ö., 2004. "Tarımsal Sulama Yöntemleri" Tarım Köy İşleri Bakanlığı, Yayın Dairesi Başkanlığı. No: 2004/7, Ankara.

Çetin, Ö., Urgan, D., boyacı, H., 2006. Damla Sulama Yönteminde Farklı Lateral Aralıkları ve Islatma Alanı Yüzdelerinin Domateste Verim ve Su Kullanımı Randımanına Etkisi. Proje no: KHGM-03220E01. Eskişehir.

Eroğlu, V., 2003. Gelecek İçin Su. Dünya Su Günü, Ankara.

Kanber, R., Çakır, R., Tarı, F., 2003. Sulama ve Drenaj Mühendisliği, KHGM, APK D. Bşk, yayın no : 122, Ankara.

Nakayama, F.S., Bucks, D.A., 1981. Temperature effects on calcium carbonate precipitate clogging of trickle emitters, US Water Cons.Lab. Phoenix, USA.

- Şener, S., Ertaş, R., Öğretir, K., Apan, A., 1995. Türkiyede Sulanan Bitkilerin Sulama Teknikleri. KGHM. APK Daire Bşk. Yayın no : 89. Menemen.
- Westarp,S., Chieng, S., Schreier, H., 2003. A comparison between low-cost drip irrigation, conventional drip irrigation, and hand watering in Nepal. Agricultural Water Management 64 (2004) 143-160.
- Yıldırım, O., Güngör, Y., Erözel, Z., 2004. Sulama. A.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarımsa Yapılar ve Sulama Bölümü, Ankara.

BUĞDAY (*Triticum aestivum L.*) ve ARPA (*Hordeum vulgare L.*)'DA TOHURLUK ÜRETİMİ

Fatma KAYAÇETİN

Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü, PK:226 Ulus/Ankara

ÖZET

Buğday ve arpada tohumluk üretimi, sertifikalı tohumluğu istenen miktarda ve zamanında üretme amacına yönelik birbirini tamamlayan çalışmalardan oluşmaktadır. Etkin bir tohumluk üretim programında bölgede önerilen yetiştirme tekniği paketinin tam olarak uygulanmasının yanında; ekim, hasat, selektörleme işlemleri sırasında mekanik temizlik; başaklanma başlangıcından hasat dönemine kadar olan dönemde tip dışı bitkilerin tarladan uzaklaştırılması; zamanında hasat; depolama gibi karşılıklı sıkı ilişkileri bulunan birçok temel unsur yer almaktadır. Tohumluk üretiminde hedef; diğer tür ve yabancı ot tohumlarından temiz, taneleri iri ve dolgun, hastaliksız, çimlenme kabiliyeti yüksek, tohumla geçen hastalıklarla bulaşık olmayan tohumluk elde etmek için, bahsedilen bu işlemlerin zamanında ve tekniğine uygun olarak tamamlanması ile genetik, biyolojik ve fiziksel değeri en yüksek düzeyde çeşit safiyetini muhafaza ve devam ettiren kademeli tohumluk üretiminin gerçekleştirilmesi ve tohumluğun çiftçiye ulaşmasının sağlanmasıdır. İslah çalışmaları ile geliştirilen genetik potansiyeli yüksek çeşitlere ait sertifikalı tohumlukların üretiminin ve kullanımının artması ile üretimde kalite ve verim artacaktır.

Anahtar Kelimeler: Buğday, Arpa, Tohumluk üretimi.

SEED PRODUCTION of WHEAT (*Triticum aestivum L.*) and BARLEY (*Hordeum vulgare L.*)

SUMMARY

Seed production of wheat and barley compose of several subsequent processes such as production of required amount of certified seeds on time. An effective seed production program includes many basic components mechanical cleaning during sowing, harvest and the selector, removal of other species from field from heading to harvest, on time harvest and a good storage. The aim of seed production is to ensure clean seed material free from other species and weed seeds, large, plump grain without disease and high germination ability. Certified seed or seed material with high genetic, biologic and physical values and purity should be produced and distributed to the farmers, on time. The use and production certified seeds of varieties with high genetic potential increase quality and yield.

Key Words: Wheat, Barley, Seed production.

1- GİRİŞ

Ülkemizde; 23024 bin ha'lık tarla alanı (Anonim, 2006a) içerisinde buğday birinci sırayı (9250 bin ha), arpa ikinci sırayı (3650 bin ha) almaktadır (Anonim, 2006b). Ülkemiz tahıl üretimi 2004 yılında yaklaşık 34000 bin ton olmuştur. Üretim miktarı açısından bitkisel ürünler içerisinde en önemli yeri tutan tahıl üretiminde, en önemli yeri % 62'lik payla buğday tutmakta onu % 26.5'lik payla arpa izlemektedir (Akova, 2005). Bu durum, tahılların temel besin maddeleri olmalarının yanı sıra; diğer ürünlerle kıyaslandığında üretilmelerinin kolay ve maliyetlerinin düşük, adaptasyon yeteneklerinin geniş, tarımlarının tamamıyla mekanize olması, hastalık ve zararlı problemlerinin daha az olması, destekleme alımlarının olması ve pazarlama problemlerinin olmaması gibi sebeplerden kaynaklanmaktadır (Sade ve ark., 1999).

Bugün ülkemizde tarıma elverişli toprakların hepsi üretimde kullanılmakta ve böylece ekim alanlarını arttırma olanağı bulunmamaktadır. Ancak, artan nüfusun gereksinimlerini karşılamak amacıyla birim alandan elde edilen ürün miktarının çoğaltılması çarelerine başvurmak gerekmektedir. Bu nedenlerle arpa ve buğday verimine etkili olabilecek

faktörlerin, çeşitli iklim ve toprak koşullarında denenmesi, bunun yanında birim alandan elde edilen ürün miktarını arttırmak için yüksek nitelikli tohumluk kullanımı, uygun gübreleme, zirai mücadele tekniği, iyi bir toprak işleme ve tohum yatağı hazırlama gibi tarım tekniklerinin uygulanması gerekmektedir (Kayaçetin, 2006).

Kişi başına düşen tarım alanının azalması, dünya nüfusunun hızla artması, tüketici tercihlerindeki değişimler çerçevesinde, geniş bir tüketim yelpazesinin oluşması, daha verimli ve daha çok sayıda çeşit geliştirmeyi zorunlu kılmaktadır (Açıkgöz, 2005). Bitkisel üretimin en eski ve en önemli girdisi olan tohumluk, bitki yetiştiriciliğinin temel ögesi olma özelliğini korumaktadır. Bitkilerin verim ve kalitelerinin potansiyeli tohumun içinde onun genetik yapısında gizlidir. Bitkisel üretimde uygulanan tüm teknikler ve teknolojiler aslında tohumda var olan bu genetik ve ek olarak fizyolojik potansiyelin ortaya çıkmasına olanak sağlamak için yapılmaktadır. Sulama, gübreleme, hastalık ve zararlılarla savaş gibi uygulamalardan hiçbirisi, üretimi iyileştirmede tohum tarafından belirlenen genetik sınırların ötesinde bir katkıda bulunamaz, yalnızca onun ortaya çıkmasına yardım edebilir (Abak, 2005).

Orta Anadolu Bölgesi, ekolojik koşulları nedeniyle gerek ekim alanı gerekse üretimiyle Türkiye'nin en önemli tahıl yetiştirme alanı olma özelliğini asırlardan beri sürdürmektedir. Tohumculuğun ilk unsuru olan ıslahla uzun ve masraflı çalışmalar sonucunda yörenin toprak ve iklim koşullarına uygun, hastalık ve zararlılara dayanıklı çeşitler geliştirilerek, tohumluk üretim programları ile istenilen miktarda ve uygun zamanda kademeli tohumluklar üretilmelidir. Çünkü çeşidin ıslah edilmesi kadar tohumluğun sürekli ve saf olarak üretilmesi de çok önemlidir. Aksi halde bin bir güçlkle ve emekle üretilen çeşit, kavanoz çeşit olmaktan öteye gidemez. Çeşidin düzenli bir şekilde elit ve orijinal tohumluk üretimi yapılmazsa 3-5 yıl içinde en saf tohumluk bile karışık çeşit haline gelir. Bu karışıklığa neden olan sebepler, doğal mutasyonlar, kendine döllen bitkilerde % 0.5-1 oranında yabancı döllenme veya mekanik karışıklıklardır (Mart, 2005). Mekanik karışıklıklar ise mibzerle ekim anında, biçerdöverle hasat anında, selektörleme sırasında veya depolamada olabilmektedir. Bu durumlarda gerekli özen gösterilmediğinde çeşit elden çıkabilmektedir.

Dünya nüfusunun hızla artmasına karşın tarım yapılabilecek alanların sınırlı olması, tohumluk üretim çalışmalarını önemli hale getirmiştir. Bunun sonucunda üretimin artırılması için tüm girdilerin en iyi şekilde kombine edilerek çiftçiye sunulması gerekmektedir. Kuru tarım sisteminde "çeşit" faktörünün verim artışına etkisinin % 20-30 düzeylerinde olduğu (Kün ve ark. 1995) düşünüldüğünde tohumluk üretim zincirinin en önemli halkasının tohumluk olduğu söylenebilir.

2- TÜRKİYE'NİN BUĞDAY VE ARPA AÇISINDAN TOHURLUK DURUMU

Yurdumuzda tohumluk üretimi kamu ve özel sektör tarafından gerçekleştirilmektedir. Kamu kuruluşları genelde özel sektör tarafından çekici olmayan buğday, arpa gibi kendine dölenen bitkilerin tohumluklarının üretimini ön planda tutmaktadırlar (Anonim, 2007a). Tahılların ticari albenisinin fazla olmayışı, bu ürünlerde sertifikalı tohum değişim süresinin 3 yıl olması, özel sektörün bu konuda istekli olmamasına etken faktörlerdendir (Açıkgöz, 2005). Çizelge 1'de Tohumluk Kontrol ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü tarafından yayınlanan

“Milli Çeşit Listesi 2004”te yer alan kamu, özel sektör ve üniversiteler tarafından geliştirilen çeşit sayıları ile tohumluk üretim programında yer alan çeşit sayıları verilmiştir.

Çizelge 1. Kamu, Özel Sektör ve Üniversiteler Tarafından Geliştirilen Çeşit Sayıları İle Tohumluk Üretim Programında Yer Alan Çeşit Sayıları

Ürünler	Kamu	Özel Sektör	Üniversiteler	Üretimdeki Çeşit Sayısı
Buğday	113	13	7	77
Arpa	33	7	-	26

(Anonim, 2004a)

Çizelge 1’de görüldüğü gibi, buğday ve arpada 1963 yılından günümüze kadar tescil edilen çeşit sayıları incelendiğinde ağırlığın kamu kuruluşlarında olduğu görülmektedir. Belirtilen yıllar arasında kamu tarafından 113 çeşit buğday, 33 çeşit arpa; özel sektör tarafından 13 çeşit buğday, 7 çeşit arpa; üniversiteler tarafından 7 çeşit buğday geliştirilmiştir. Buğdayda geliştirilen çeşitlerden üretimi yapılan çeşit sayısı 77 olurken, arpada 26’da kalmıştır.

Çizelge 2. 2004-06 Yılları Arası Sertifikalı Tohumluk, Üretim, İhtiyaç ve Dağıtım Miktarları (2004-2006)

Türü	Ekiliş Alanı (ha)	Ekim Normu (kg/ha)	Yenileme Süresi (Yıl)	Yenileme Süresine Göre Tahmini Tohumluk İhtiyacı (Ton)	Dağıtım Miktarı (ton)			Son 3 Yıllık Ort. Dağıtım Miktarı (Ton)
					2004	2005	2006	2004-06 (ort.)
Buğday	9.250.000	200	3	616.667	229.029	173.386	204.526	202.314
Arpa	3.650.000	200	3	243.334	18.499	21.643	25.106	21.749

(Anonim, 2007b)

Çizelge 2’de 2004-2006 yılları arası sertifikalı tohumluk üretimi, ihtiyaç ve dağıtım miktarları verilmiştir. Ülkemizde üretim bakımından ilk iki sırayı alan buğday ve arpa açısından tohumluk durumu konusunda yorum yaparken, bu bitkiler için yıllık tohumluk ihtiyacımızın bilinmesinde fayda vardır.

Buğday için;

Buğday ekim alanımız 9.250.000, hektara yaklaşık 200 kg tohum ekilmektedir, $9.250.000 \times 200 = 1.850.000.000$ ton tohumluk ihtiyacımız vardır.

Arpa için;

Arpa ekim alanımız 3.650.000, hektara yaklaşık 200 kg tohum ekilmektedir, $3.650.000 \times 200 = 730.000.000$ ton tohumluk ihtiyacımız vardır.

Ancak buğday ve arpada tohumlukların, hem çiftçilere ekonomik yük getirmemesi, hem de üretilen tohumluk miktarının tüm tohumluk ihtiyacını karşılayamayacak olması nedeniyle 3 yılda bir olan yenileme süresi dikkate alındığında, Çizelge 1’de verildiği üzere yıllık 616.667 ton buğday, 243.334 ton arpa tohumluğuna ihtiyaç vardır. Kamu ve özel sektör tarafından karşılanan ve dağıtımı yapılan tohumluk miktarları 2004-06 yıllarını kapsayan 3

yıllık ortalama verilere göre; buğday için 202.314 ton, arpa için 21.749 ton olmuştur. Toplam tohumluk ihtiyacımız dikkate alındığında dağıtım yapılan miktarın buğdayda % 33, arpada % 9'luk ihtiyacı karşıladığı görülmektedir. Buğday ve arpada tohumluk üretiminin, tohumluk ihtiyacını karşılamakta yetersiz olduğu görülmektedir. Buğday ve arpada tohumluk ihtiyacımızın sırasıyla % 67 ve % 91'ini üreticilerin kendi imkanlarıyla karşılama durumu ortaya çıkmaktadır. Bu miktarın az bir kısmı selektörlelenip ilaçlanmaktadır. Üretici imkanlarıyla sağlanan ve her yıl ekilen tohumluğun büyük kısmının gerekli niteliği taşımadığını söylemek mümkün.

Çizelge 3. 2006 yılı Kamu ve Özel Sektör Sertifikalı Buğday ve Arpa Tohumluğu Tedarik ve Dağıtım Durumu Özeti ile 2007 yılı Üretim Programı

		2006 YILI						2007 Yılı Üretim Programı
		Üretim	İthal	Stok	Toplam Tedarik	Dağıtım	İhraç	
BUĞDAY	KAMU	169.116	20	3.125	172.261	165.355	5.000	196.500
	ÖZEL	41.597	618	769	42.984	39.101	70	99.587
	TOPLAM	210.713	638	3894	215.245	204.456	5.070	296.087
ARPA	KAMU	22.050	-	204	22.254	19.138	-	20.300
	ÖZEL	6.090	35	10	6.135	5.918	48	19.523
	TOPLAM	28.140	35	214	28.389	25.056	48	39.823

(Anonim, 2007b)

Çizelge 3'de 2006 yılı kamu ve özel sektör sertifikalı buğday ve arpa tohumluğu tedarik ve dağıtım durumu özeti ile 2007 yılı üretim programı verilmiştir. Buna göre 2006 yılı toplam 210.713 ton buğday, 28.140 ton arpa tohumluğu üretilmiş; 638 ton buğday, 35 ton arpa tohumluğu ithal edilmiş; 3894 ton buğday, 214 ton arpa tohumluğu stoklanmış; 5.070 ton buğday, 48 ton arpa tohumluğu ihraç edilmiştir. Mevcut duruma göre tohumluk buğdayda sertifikalı tohumluğun % 80'i kamu % 20'si özel sektör; arpada % 78'i kamu, % 22'si özel sektör tarafından üretilmektedir. 2007 yılında kamu ve özel sektör tarafından toplam 296.087 ton buğday; 39.823 ton arpa tohumluğu üretimi hedeflenmiştir.

3- BUĞDAY VE ARPADA TOHURLUK ÜRETİMİ

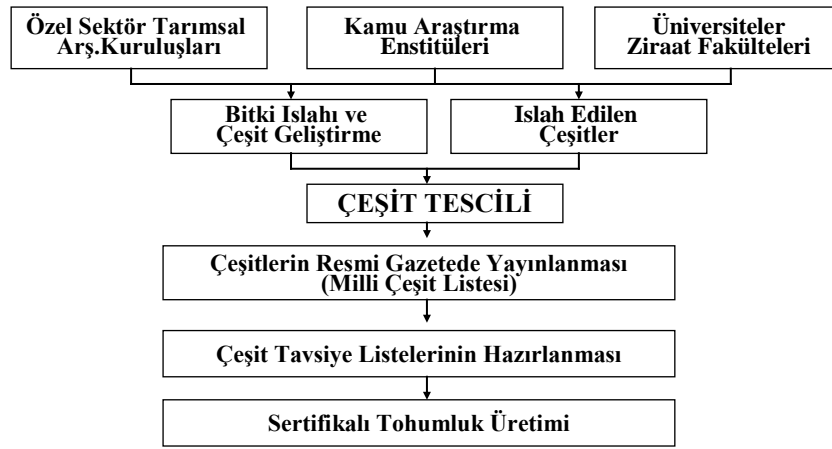
Bölgemizin ana ürünleri olan buğday ve arpada üretim artışının sağlanması için bölge için önerilen yetiştirme teknikleri paketinin tam olarak uygulanması çok önemlidir. Amaçlanan verim ve kaliteye ulaşmak için, iyi bir toprak hazırlığı, tekniğe uygun ekim, toprak ve bitki yapısına uygun gübreleme, zamanında yabancı otlarla mücadele, zamanında hastalık ve zararlılarla mücadele çok önemlidir. Ancak şunu söylemek gerekir ki, yetiştirme tekniği paketinde belirtilen şartların hepsi yerine getirilse dahi kullanılan tohumluk bölgeye adapte olmuş, hastalık ve zararlılara dayanıklı, verimli ve kaliteli ve temiz tohumluk değilse, kaliteli tohumluk elde etmek mümkün değildir. Özetle, üretim açısından bu konuların her biri oldukça önemlidir. Ancak, sağlıklı üretimin ilk şartı verimli ve kaliteli mahsul veren tohumluk kullanımıdır. Çünkü üretimde tohumluğun yerini diğer faktörler dolduramaz.

Yeterli miktarda temiz tohumluk üretiminin gerçekleşmesi tohumluk üretimi yapacak kamu ve özel kuruluşların her şeyden önce bu işi ciddi bir şekilde ele almaları ile mümkündür.

Bunun içinde bu kuruluşların aşağıda belirtilen alt yapılara sahip olmaları gerekir (Anonim, 2007c),

- 1- Tohumluk üretimi konusunda yetişmiş elemanlara sahip olunmalı (bitki üretim tekniğini iyi bilen, araştırma-geliştirmeye yatkın, bitki genetiği ve ıslahına ilgi duyan, araştırma ve deneme metotlarını bilen ve ilgi duyan, pazarlama ve muhasebeden anlayan, yabancı dil bilen, bilgisayar kullanabilen, oto ehliyeti olan, çiftçi ile kolay iletişim kurabilen) (Soya ve ark., 2005)
- 2- Yeterli ve uygun araziye sahip olunmalı
- 3- Alet ve makine varlığının yeterli ve uygun olması
- 4- Tohumların zarar görmeden saklanacağı depoların bulunması

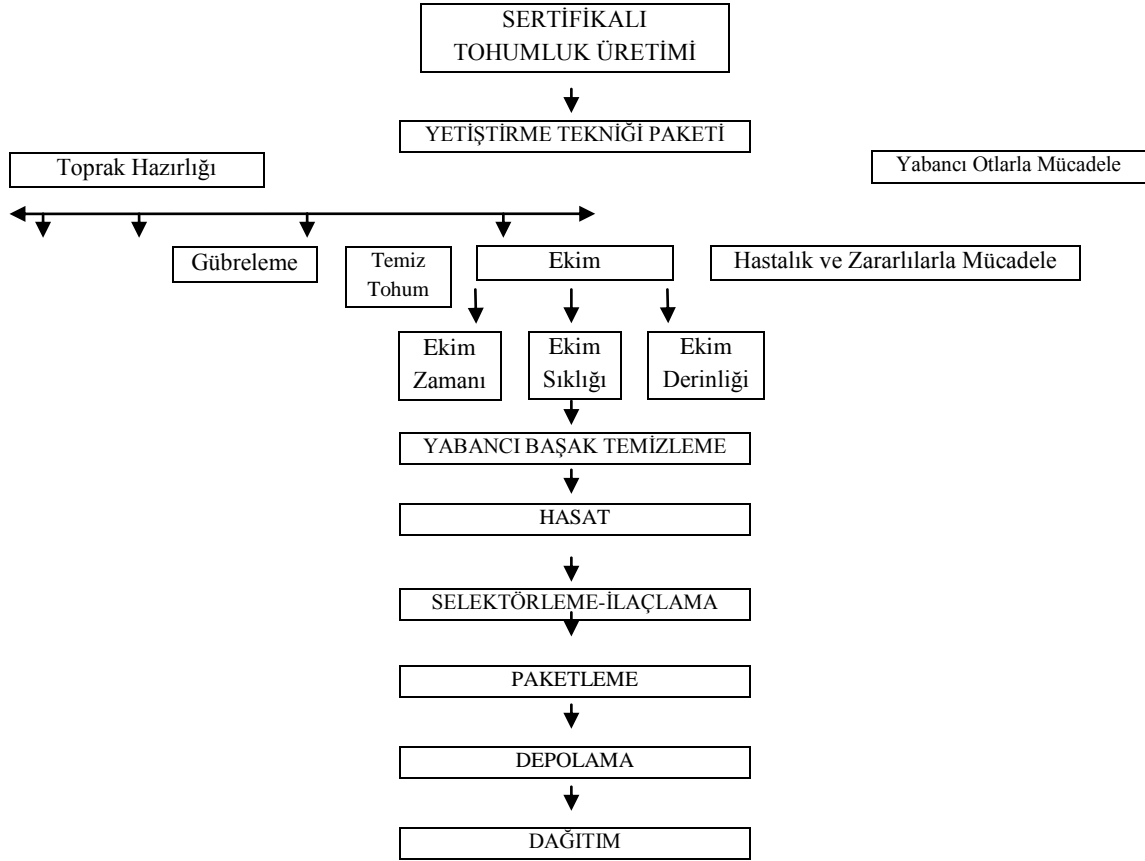
4- TOHURLUK ÜRETİMİ



Şekil-1 Tohum Sertifikasyon Sistemi (Anonim, 2007c)

Ülkemizde, 308 sayılı Kanun ve Yönetmelikleri ile Tohumculuk Yönetmeliğinde ve talimatta belirtilen esaslara uymayı taahhüt eden kişi ya da kuruluşlar sertifikalı tohumluk üretebilirler. Şekil-1’de Tohum Sertifikasyon Sistemi verilmiştir. Elit ve orijinal tohumluklar sadece özel sektör tarımsal araştırma kuruluşları, kamu araştırma enstitüleri ve ziraat fakülteleri tarafından üretilebilir (Şekil-1). Çeşitlerin tescil edilebilmesi için, çeşitleri ıslah eden veya geliştiren araştırma kuruluşunun başvuruda bulunması gerekir. Tescile esas teknik hizmetlerin yerine getirilmesi için Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü, Bakanlık tarafından görevlendirilir. Tescil edilen çeşitler milli gazetede yayınlanan “Milli Çeşit Listesi” inde yer almalıdır. Bakanlık tarafından tavsiye edilen çeşitler tohumluk üreten, dağıtan, alan, satan, ithal ve ihraç eden kişi ve kuruluşları bilgilendirmek amacıyla ayrı bir liste halinde her yıl Mayıs ayında Resmi Gazete’de tebliğ edilir (Anonim, 2004b). Bu aşamadan sonra ıslah edilen çeşitlerin sertifikalı tohumluk üretimi yapılabilir. Tohumluk üretmek isteyen üreticilerin öncelikle “Tohumluk Yetiştirici Belgesi” alması gerekir. Bu üretim, üretim yapan ıslahçı adına yöntemine göre düzenlenecek sertifikalarla nitelendirilir.

Tohumculuk, tohumlukların ıslahı, tescili, üretimi, dağıtımı, sertifikasyonu, kontrolü ve bunlarla ilgili bütün kurum, kuruluş, kişi ve faaliyetlerin tümünü ifade eder (Anonim, 2004b).



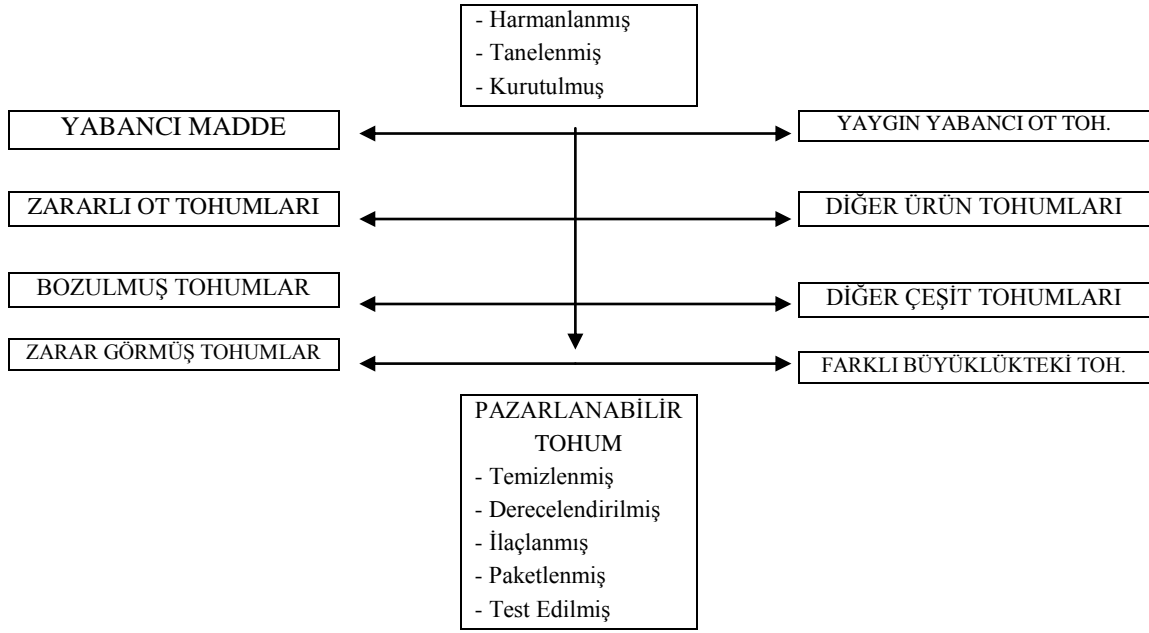
Şekil-2 Sertifikalı Tohumluk Üretimi

Tohumculuk çok titiz çalışma gerektiren bir uğraş dalı olup, tarla hazırlığından tohum dağıtımına kadar devam eden süreçte, bazı şartların yerine getirilmesi gerekmektedir. Bunlar, Şekil-2’de özetlemekle birlikte, aşağıda maddeler halinde açıklanmıştır:

1- Bölgenin ana ürünleri olan buğday ve arpada üretim artışının sağlanması önerilen yetiştirme teknikleri paketinin tam olarak uygulanmasına bağlıdır. Bu pakette yer alan unsurlar aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

1.1- Verim potansiyeli yüksek çeşitlerin kaliteli tohumluklarını kullanmak: Yetiştirme tekniği paketinin en önemli parçası, verimli ve kaliteli çeşitlerin seçilerek yabancı maddelerden ve tanelerden ayrılmış ve ilaçlanmış sertifikalı tohumluklarını kullanmaktır. Tarımda, bitki gelişimi için tüm koşullar optimum düzeyde olsa bile, yeterli ürün elde etmek kullanılan tohumluğun kalitesine bağlıdır, kalitesiz tohumlukla üstün verim elde edilmesi olanaksızdır (Şehirli, 2002). Tohum kaybının en düşük düzeyde tutularak, Şekil-3’de tohum işlemede tohumdan farklı materyalin uzaklaştırılması verilmiştir. Şekil-3’de detaylı olarak belirtilen tohumdan istenmeyen tüm karışık unsurlardan tohumun temizlenmesi sertifikalı tohumluk üretiminde çok önemlidir.

HASAT EDİLMİŞ
TOHURLAR



Şekil-3 Tohum İşlemede Tohumdan Farklı Materyalin Uzaklaştırılması (Şehirli, 2002)

Tohumluk, karışık maddelerin uzaklaştırılması, ekilebilecek büyüklükte ayrılması, zarar görmüş ya da bozuk tohumların uzaklaştırılması ile kalitenin iyileştirilmesi ve tohum ilaçlamasıyla hazırlanır. Tohum üreticileri ve tohum kullanıcılarının isteği, bu dört gerçeğin etkin biçimde sağlanması ve bu işlemler sırasında tohumda oluşacak zararların en düşük düzeyde kalmasıdır (Şehirli, 2002).

1.2- İyi bir toprak hazırlığı: Tohumluk üretilecek tarlalarda en fazla suyu biriktirmek ve optimum tohum yatağı hazırlamak amacıyla, toprak işleme ve tohum yatağı hazırlamanın zamanında ve iyi bir şekilde yapılması gerekmektedir. Toprak işleme, genel anlamda toprağın fiziksel, kimyasal ve genetik yapısını düzenlemek ve sürdürmek üzere uygulanan mekanik bir işlemdir. Nadas, yıllık yağış miktarının ve dağılımının her yıl ekonomik ürün almaya uygun olmayan bölgelerde, bir yıl toprakta su biriktirerek ikinci yıl bitkinin kullanımına sunmak için tarlanın bitki yetiştirilmeden bir yıl boş bırakılmasıdır. Nadas toprak işleme ise, nadas yılında amacına uygun olarak toprakta su biriktirebilmek için yapılan sürümleri içermektedir (Anonim, 1987). Nadaslı sistemin uygulandığı bölgelerde, tohumculuğa yeni başlanacaksa veya önceki çeşit değiştirilecekse anız sonbaharda yüzlek bozulmalı, nadas işleme ve ot savaşlarını geciktirmemelidir (Aydın, 1966).

1.3- Tekniğe uygun ekim: Hububat ziraatında sonbahar ekimleri ile, yazlık ekimlere nazaran % 40-45 oranında fazla verim sağlanır (Aydın, 1970). Sonbaharda ekimde kışa kadar tanelerin köklerini derine salmaları, 4-5 yapraklı olarak kardeşlenmelerini temin için erken ekim yapılmasına çaba gösterilmelidir. Sonbahar ekimleri genelde Ekim ayının ilk haftasında başlar, Kasım ayına kadar devam eder. Çoğu yerde nadas yılında toprakta yeterli nem biriktirilmediğinde, kuruya ekim yapılmayarak sonbahar yağışları beklenmektedir. Yağışlar geciktikçe, çimlenme için gerekli toprak sıcaklığı da giderek düşmektedir. Bunun sonucu olarak bitkilerin sonbaharda çıkış sağlayamadıkları, çıkabilenlerin ise kışa kuvvetli girebilecek ölçüde gelişemedikleri görülmektedir. Erken çıkıp gelişerek kışa girenler ise, kış sonrası

havaaların ısınmasıyla hızlı bir büyüme göstermekte ve erken ilkbahar yağışlarından diğerlerine oranla daha iyi yararlanmaktadırlar. En uygun ekim, sonbaharda çimlenmeyi temin edecek 15-18 mm yağıştan sonra yapılan ekimdir (Aytın, 1970). Kışlık buğday ekilip, ilk toprak yüzüne çıktığı zaman, düşük sıcaklık, az ışıklanma ve yüksek nispi nem ister. Bu şartların sağlanabilmesi için Orta Anadolu koşullarında ekim ayında ekimin yapılması gerekir. Başaklanma zamanında ise yüksek sıcaklık, bol ışık ve düşük hava nemi ister ki, bu gelişme döneminin Mayıs-Haziran ayında yaşanması gerekir. Kışlık olarak ekim yapıldığı zaman, başaklanma Mayıs ayında, hasat olumu da Temmuz ayında gerçekleşir, sonuçta yüksek verime ulaşılır (Geçit ve Şahin, 1999). Yani, her bölgeye uygun çeşidin zamanında ekilerek yetiştirilmesi yüksek verim için temel şartlar arasındadır.

Her yıl dekara atılacak tohum miktarı, yeni üründen alınacak tohumluğun 1000 tane ağırlığını tespit ederek, metrekaareye düşecek tohumluk miktarları ile hesaplanır. Kurak bölgelerde belirli bir miktarın üzerinde tohumluk kullanımı verim düşüklüğüne yol açmaktadır. Kurak şartlarda toprakta çok fazla sayıda bitkiyi yüksek verim sağlayacak kadar geliştirebilen nem kısıtlı olduğundan az sayıda ve cılız tane oluşmaktadır. Ekmeklik buğdaylarda çok kardeşlenen çeşitlerde m²'ye 500-550, normal ve az kardeşlenen çeşitlerde 550-600; makarnalık buğdaylarda 550-600; arpalarda 450-550 çimlenebilir tane düşecek şekilde tohum sayısı dikkate alınarak ekim normu hesaplanmaktadır. Tohum yatağı iyi hazırlanmamışsa, serpme ekim yapılıyorsa ve tohumluk kalitesinin düşük olduğu şartlarda tohumluk miktarı 3-5 kg/da daha arttırılmalıdır (Anonim, 2002).

Buğday ve arpada ekim derinliğini belirleyen en önemli faktör olan toprak neminin yanında, toprağın yapısı, sıcaklığı, yüzeyinin durumu gibi faktörlerde etkili olmaktadır. Uygun ekim derinliği 4-6 cm'dir (Aytın, 1970).

1.4- Toprak ve bitki yapısına uygun gübreleme: Toprak nemi, yağış, bitki ihtiyacına ve verimlilik düzeyine göre uygun gübreleme yapılmalıdır. Genel olarak ülkemiz toprakları potasyumca zengin olduğundan, buğday ve arpada yüksek verim alabilmek için azotlu ve fosforlu gübreleme yeterli olmaktadır (Anonim, 1987). Ülkemizde uzun yıllar yapılan araştırma sonuçlarına göre her 100 kg tane ürünü için 2 kg saf N ve 2 kg P₂O₅ önerilmektedir. Toprak ve bitki yapısına göre bu rakam değiştirilebilmektedir. Azot, yağışı yeterli olan yerlerde yüksek, yağışı az olan yerlerde düşük miktarda verilmelidir. Ekimde taban gübresi olarak DAP (diamonyum fosfat = % 18 N-46 P) kullanılmakta ve ilkbaharda ek olarak azotlu gübre üst gübre şeklinde toprağa verilmektedir (Anonim, 2002).

1.5- Nadasta ve ekili yılda uygun yabancı ot kontrolü yapılmalıdır. Yabancı otlar ürünlerin su, besin maddesi ve ışık ihtiyacına ortak olarak, önemli oranda verim kaybına yol açarlar. Yabancı ot mücadelesi çoğunlukla zannedildiği gibi sadece ot ilaçlarına bağlı değildir. Toprak işlemeden başlayarak yapılan her uygulamanın tarlamızdaki yabancı ot sayı ve gelişimine belirli oranda etkisi vardır. Tekniğine uygun olarak yapılan anız bozma, ikileme ve yaz sürümleri tarlamızın yabancı otlardan temizlenmesini sağlar (Anonim, 1987). Toprak işleminin zamanında yapılması ve temiz tohumluk kullanımı yabancı otlar için önemli kültürel tedbirler arasında yer alır. Onca çabaya karşılık, ilkbaharda tarlada yine de yabancı ot gelişimi olacaktır. Türe bağlı olmaksızın tarlalarda 1 m²'de 10 tane yabancı ot varsa kimyasal mücadele yapılmalıdır (Anonim, 1987). Özellikle Orta Anadolu'da problem olan kokar ot

(*Bifora radians*), köy göçüren (*Cirsium arvense*), gökbaş (*Centaurea triumfetti*), hardal (*Erucaria sp.*) gibi yabancı otlarda herbisit uygulaması yapılmalıdır. Erken ilaçlama ile yabancı otlarla rekabet ortadan kaldırılır ve daha fazla verim sağlanır. İlaçlama geciktikçe yabancı ot mücadelesinin başarısı giderek azalır.

Rastık görülen tarlalarda, sporlar dağılmaya başlamadan önce yalnız başaklar değil tüm bitki kökten sökülüp uzaklaştırılmalıdır. Komşu tarlalarda rastık her yıl görülmekte ise tohumluk tarlalarımız 300 m uzaktan seçilmelidir (Aytın, 1966).

2- Tohumluk üretimi yapılan tarlalar arasında mekanik karışımın olmayacağı bir uzaklığın bulunması gereklidir. Buğday ve arpa tohumluğu üretimi yapılan tarlalar arasında hasat ve ekim sırasındaki karışmayı önleyecek bir engel veya en az 5 m bir mesafe olmalıdır (Anonim, 2004b).

3- Ekimde bir tarlaya ekilecek çeşide gerekli özen gösterilerek imkan dahilinde aynı çeşidin üst üste aynı tarlaya gelmesine dikkat edilmelidir. Eğer çeşit değiştirilmesi gerekiyorsa o tarlaya iki yıl hububat ekilmemesi gerekir (Anonim, 2004b). Kuru tarımın yaygın olarak uygulandığı bölgemizde, bir yıl nadasin önceki çeşidi tamamen yok edemediği bilinmelidir. Kısa sürelerde çeşit değiştirmek, çeşit karışımı nedeniyle tohumculuk açısından en büyük güçlüğü yaratmaktadır. Bu durum laboratuvar standartları yönüyle mevzuata uygun tohumluk üretimimizi zorlaştırmaktadır. Çok kısa aralıklarla çeşit değiştirilmemeli, sonucundan ümitli olunmayan çeşitler tohumluk üretim programına dahil edilmemelidir.

Ekimde tarla sık sık gezileceğinden 6-8 ekili sıradan sonra 2 ayak kapatılıp ekimin yapılması başaklanma dönemi başlangıcından hasada kadar sürecek olan yabancı başak temizleme işlemi esnasında büyük kolaylık sağlar. Ayrıca bitkilerin çiğnenmemesine neden olur.

4- Mekanik karışımın olmaması için tohumluk üretiminde kullanılan tüm alet ve makinelerde çeşit değişiminden önce gerekli temizliğin yapılması şarttır. Mümkün olabilecek her türlü mekanik karışımı önlemek amacıyla ekim sırasında mibzer, hasat sırasında biçerdöver, taşıma sırasında kamyon, eleme sırasında selektör gibi makinelerin temizliğinin yanında, bu işlemler sırasında çalışanların kıyafetleri ile bir yığından diğer yığına çeşit karıştırmamaları için gerekli önlemler alınmalıdır.

5- Başaklanma döneminde başlayan, diğer tür ve çeşitler, diğer cins hububat, zararlı yabancı otlar, hastalıklı başaklar ya da bitkilerin tarladan uzaklaştırılması işlemi hasattan önce tamamlanmalıdır. Özellikle olgunlaşma dönemine yakın yabancı başak temizleme yapılırken çalışanların kökten kopardıkları bitkileri önlüklerine koyup, bir yerde topladıktan sonra, bulaşmayı önleyecek bir mesafeye bırakmaları gerekmektedir. Koparılan yabancıların tekrar tarla içerisine atılması muhakkak engellenmelidir. Aksi takdirde biçerdöver dolabı yere atılan bitkileri içine alıp hasat ederek tohumluk olacak ürüne karıştırmaktadır (Anonim, 2002). Makasla ya da bıçakla başak sapından kesilen yabancılar ise kardeşlenmeden dolayı ileriki dönemlerde alt kardeşlerden tekrar başaklar oluşturacağı için yabancı başak temizliği boyunca harcanan zaman ve emek boşa gitmiş olacaktır.

6- Hasat zamanında yapılmalıdır. Hasat, buğday ve arpanın sarı olum devresinde, tanedeki nemin % 12-15 dolaylarında bulunduğu sırada gerçekleştirilir (Atay, 1978). Erken hasatta tohumda nem oranı yüksek olduğu için tohumun çimlenme gücü düşmekte, çimlenme yüzdesi % 85'in altında olan taneler ise tohumluk vasfını kaybetmektedirler (Anonim, 2002). Yukarıda belirtildiği gibi, hasat döneminde biçer döver bir çeşit veya cinsten diğerine geçerken iyice temizlenmeli, tohumluk tarlalarında bir makine genişliği kenar ürünleri tohumluğa katmayarak yemliğe yada karışığa atılmalıdır (Aytın, 1966).

7- Tohumlar selektörden geçirilerek temizlenmeli ve hastalıklara karşı uygun ilaçlarla ilaçlanmalıdır. Tohumlukların ilaçlanması ürünü hastalıklara karşı emniyet altına alır. Tohumluk standartlarında ilaçla savaşılabilen ve tohumla geçen hastalıkların önemi vardır. Buğday ve arpada ilaçlama tohumdan geçen mantari hastalıklara (sürme ve rastık) ve toprak altı kurtlarına (zabrus) karşı yapılmalıdır. Mantari ilacın sistemik olması hem rastık hem sürme hastalığını önleyecektir (Aytın, 1970). Tohum ilaçlamasında uygulanması gerekli en önemli nokta, ekim öncesi endosülfan terkipli ilaçlarla (zabrusa karşı) tohumların ekim öncesi hafif nemlendirilerek ilaçlanmasıdır. Bu şekildeki uygulama ilaçla tohumun temasını kolaylaştırmaktadır.

8- Dağıtılacak tohumluklar daha önce kullanılmamış yeni çuvallara konularak ekim dönemine kadar sıcaklığı ve nispi nemi uygun depolarda saklanmalıdır. Depolamada özen gösterilecek bir konu, tanede rutubet oranının % 12-13 dolaylarında bulunmasıdır. Depodaki ısının 15 °C olduğu koşullarda 15 ay süre çimlenme oranları en yüksek düzeyde kalabilmektedir (Atay, 1978). Sertifikalı hububat tohumluğu yetiştiren işletmelerin tohumluklarından eksperlerce numuneler alınacağından, tohumluk partiyi temsil eden bir numunenin çıkarılmasında numuneyi almaya engelli bir durum yaratmayacak şekilde yığın ve istifler yapılmalıdır. Tohumlukların sınıf ve kademeleri Tohumluk sertifikasına göre belli olunca etiketleri konur ve satışı yapılır (Aytın, 1970).

Tohumlar ambarda diğer tohumluklardan iyi ayrılmalı ve muhafaza edilmelidir. Fazla ilaçlama ve ilaçlı tohumluğun ambarda bekletilmesi, tohumluğun çimlenme gücünü azaltacağından, bekletilecek veya satılması garanti olmayan tohumluğun ilaçlanmaması daha doğru olur (Aytın, 1966).

Açıklanan bu kurallar her sınıf için geçerlidir (Orijinal, Anaç, Sertifikalı). Ancak şunu belirtmek gerekir ki, orijinal tohumluklar sertifikalı tohumlukların ilk kaynakları olmaları nedeniyle yukarıda belirtilen işlemler sırasında daha titizlikle çalışılmalıdır. Tohumluk Kontrol ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü tarafından yapılan tarla ve laboratuvar kontrolleri sonucu tohumluğun hangi sınıfa girdiği tespit edilir. Burada sınıf denince tohumlukların üretilmesinde izlenen döl sırası kastedilmektedir. Sertifikalı tohumluklar 4 sınıfa ayrılır (Anonim, 2007d). Bu sınıfların tanımlarına aşağıda kısaca değinilmiştir.

- Elit tohumluk: Yeni ıslah edilmiş veya öteden beri ıslah edilmiş olmakla beraber usulüne göre çeşit safiyeti muhafaza ve devam ettirilen doğrudan doğruya ıslahçı tarafından kontrol edilen, orijinal tohumluğun başlangıcı ve diğer sınıf sertifikalı tohumlukların kaynağını teşkil eden tohumluktur.

- Orijinal tohumluk: Elit tohumluktan veya kendisinden elde edilen, çeşidin safiyetini devam ettiren ve araştırma, ıslah ve deneme kuruluşlarında veya bu kuruluşların kontrolü altında yetiştirilen tohumluktur.

- Anaç tohumluk: Orijinal tohumluk veya kendisinden elde edilen, çeşit safiyetini devam ettiren tohumluktur.

- Sertifikalı tohumluk: Orijinal, anaç veya kendisinden elde edilen, çeşit safiyetini devam ettiren tohumluktur.

Daha öncede belirtildiği gibi 3 yılda bir değiştirilmesi yeterli olan tohumluklar, aşağıda belirtilen koşulların olması durumunda o yıl muhakkak değiştirilmelidir. Bu durumlar aşağıda özetlenmiştir:

- 1- Yılın kötü geçmesi durumunda ürünün zayıf olması,
- 2- Dolu, sel, hastalık ve zararlıların ürüne zarar vermesi,
- 3-Harmanda ve ambarda fazla nem yüzünden tohumlukların çimlenme kabiliyetini kaybetmesi,
- 4- Yabancı ot tohumlarının çok fazla olması,
- 5- Tohumlukların yıl özelliklerini kaybetmesi ve verimsiz hale gelmesi,

5- SONUÇ VE ÖNERİLER

Yüksek nitelikli tohumluklar, “sürdürülebilir tarım”ın esasları çerçevesinde uygun ekolojilerde ve uygun yetiştirme teknikleri ile yetiştirildiklerinde, potansiyellerini daha iyi göstermektedirler (Karahana, 2003). Ancak, ülkemizde tohumluk üretimi açısından uygun koşulların bulunmasına rağmen, organizasyon ve teknoloji yetersizliği üreticilerin tohumluk gereksiniminin gerçek anlamda karşılanmamasına neden olmuştur.

Şüphesiz tarımsal üretimin en önemli girdilerinden biri tohumluktur. Türk çiftçisinin ihtiyacı olan kaliteli ve sertifikalı tohumlukların zamanında, yeterli miktarda ve uygun fiyatlarla karşılanması kamu ve özel sektör tohumculuk kuruluşlarının asli görevidir. Bu nedenle yurt içi tohumluk üretim kapasitesinin artırılması ülkemiz kamu ve özel sektör tohumculuğunun en başta gelen hedeflerinden biri olmak zorundadır. Ülke ekonomisi ve tarım sektörü açısından tohumluk programının başarı ile uygulanması artan nüfusumuzun gıda ihtiyacının karşılanması bakımından büyük önem arz etmektedir.

Üreticilerimiz kaliteli tohumluğun değerini gün geçtikçe daha iyi anlamakta, üretimlerini artırmak amacıyla sertifikalı tohumluk kullanmaya ilgi göstermektedirler. Ancak bu yeterli değildir. Üreticileri sertifikalı tohumluk kullanımına özendirme için kesinlikle sertifikalı tohumluk kullananların desteklenmesi gerekir. Ayrıca, sertifikalı tohumluk kullanımının artırılması için, çiftçi bilincinin artırılması, eğitim ve tanıtım çalışmalarının yaygınlaştırılması, tohumlukların üreticiye ulaştırılmasını zorlaştıran engellerin kaldırılması ve tohumlukların üreticiye en kısa yoldan ve en ucuz şekilde ulaştırılması sağlanmalıdır. Bölge için ıslah edilen sertifikalı tohumlukların tanıtımı ve benimsetilmesi için kamu sektörünün yanında özel sektöründe tohumluk üretimine ve dağıtımına girmesi teşvik edilmelidir. Bölge için bin bir emek, masraf ve zaman harcanarak ıslah edilmiş çeşitlerin talep ve ihtiyacı belirlenerek, bu doğrultuda çeşit ve miktarlarda üretim planı oluşturulmalıdır.

Atalarımız, “ek tohumun hasını çekme mahsul yasını”, ”ne ekersen onu biçersin” sözleriyle has tohum yani sertifikalı tohum kullanımının önemini, en güzel şekilde özetlemektedirler. Sonuç olarak; sertifikalı tohumluk üretimi ve kullanımı arttırılmazsa, üretim teknikleri ne kadar başarılı olursa olsun, hedeflenen verime ulaşılması mümkün olmayacaktır.

6- KAYNAKLAR

- Abak, K. 2005. Açılış Konuşması. Türkiye II. Tohumculuk Kongresi. 9-11 Kasım 2005. Adana.
- Açıkgöz, N. 2005. Hızla Değişen Gıda Tüketimi Karşısında Yeni Tohumculuk Stratejilerimiz Ne Olmalı. Türkiye II. Tohumculuk Kongresi. 9-11 Kasım 2005. Adana.
- Akova, Y. 2005. T.C. Başbakanlık Dış Ticaret Müsteşarlığı İhracatı Geliştirme Etüt Merkezi.
- Anonymous, 1987. Hububat Tohumculuğu Sempozyumu. Toprak Mahsülleri Ofisi Genel Müdürlüğü. Kültür ve Spor Salonu. Ankara.
- Anonymous, 2002. Buğday ve Arpa Tarımı. Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü. Ankara.
- Anonymous, 2004a. T. C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı. Koruma Kontrol Genel Müdürlüğü. Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü. Milli Çeşit Listesi. Ankara.
- Anonymous, 2004b. Tohumluk Standartları ve Uygulama Esasları. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı. Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü. Ankara.
- Anonymous, 2006a. Türkiye İstatistik Yıllığı.
- Anonymous, 2006b. T. C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı. Tarım Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü. Ankara.
- Anonymous, 2007a. www.zmo.org.tr/etkinlikler/6tk05/040temelgenctan.pdf
- Anonymous, 2007b. www.tarim.gov.tr
- Anonymous, 2007c. www.tagem.gov.tr/HABERLER/elit_or_toh_uretimi_1.pps
- Anonymous, 2007d. www.kkkm.gov.tr/yonetmelik/tohumluk_ser.html
- Atay, T. 1978. Sertifikasyon İşlemlerine Giren Bitkilerde Tohumluk Üretimi. Tohumluk Kontrol ve Sertifikasyon Enstitüsü. Yayın No: 10. Ankara.
- Aytın, Y. 1966. Sertifikalı Hububat Tohumculuğunda Tarla Muayenesi ve Numune Alma. T. C. Tarım Bakanlığı. Tohumluk Kontrol ve Sertifikasyon Enstitüsü. Ankara.

- Aytın, Y. 1970. İşletmelerde Sertifikalı Hububat Tohumluğu Yetiştirilmesi. Ankara.
- Geçit, H.H. ve N. Şahin. 1999. Tahıl ve Baklagil Tohumculuğumuz. Tarım ve Köy Dergisi. Temmuz-Ağustos. Sayı:128.
- Karahan, S. 2003. Uluslar arası Tohumculuk Sempozyumu. Ankara.
- Kayaçetin, F. 2006. Ankara Koşullarında Farklı Ekim Makineleri İle Değişik Bitki Sıklıklarında Ekilen ve Merdane Uygulanan Arpada Verim ve Verim Ögeleri. Çukurova Üniv. Fen Bilimleri Ens. Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı.
- Kün, E. M. Avcı, F. Harmanşah, İ. Şahin, S. Kayımoğlu, ve R. Duman. 1995. Tohumluk Kullanımı ve Üretimi. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası. Türkiye Ziraat Mühendisleri IV. Teknik Kongresi, 9-13 Ocak.
- Mart, D. 2005. Kademeli Nohut (*Cicer arietinum* L.) Tohumluk Üretimi ve Teknolojisi. Türkiye II. Tohumculuk Kongresi. 9-11 Kasım 2005. Adana.
- Sade, B. A. Topal, ve S. Soylu. 1999. Araştırmaların Işığı Altında Konya Ekolojisinde Buğday ve Arpa Yetiştirme Tekniği. Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları. 8-11 Haziran. Konya.
- Şehrali, S. 2002. Tohumluk ve Teknolojisi. Trakya Üniversitesi. Tekirdağ Ziraat Fakültesi. Tarla Bitkileri Bölümü.
- Soya, H.H. Akdemir. ve Ö. Alan, 2005. Tohumculukta Üniversite Eğitimi ve Sektörün Teknik Elemanlardan Beklentileri. Türkiye II. Tohumculuk Kongresi. 9-11 Kasım. Adana.

**ASPIR (*Carthamus tinctorius L.*) – KOLZA (*Brassica napus spp. oleifera L.*)
TARIMI VE ISLAHI**

Suay BAYRAMİN

Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü ANKARA

ÖZET

Yağlı tohumlu bitkiler yıllardır yemeklik yağ ihtiyacını karşılayan önemli bir kaynaktır. Ayrıca, bitkisel yağlar endüstriyel uygulamalarda petrokimyasalların yerine ve biyodizel üretiminde de kullanılmaktadır. Yağlı tohumlu bitkiler aynı zamanda yüksek proteine sahip küspeleri ile de değerlidirler.

Aspir ve kolza dünyanın önemli yağ bitkileridir. Hem yemeklik hem de endüstriyel kullanıma uygun yağa sahiptirler. Kolza ve aspir gibi yağlı tohumlu bitkilerin, tahıllar veya diğer bitkilerle ekim nöbetinde yer almasıyla, hastalık ve zararlıların azalması, toprağın organik madde içeriğinin artması ve üreticilere ek gelir sağlanabilir. Bu ürünlerin Türkiye ekonomisine, tarımına ve çevreye yararlı olacağı açıktır. Bu çalışmanın amacı aspir ve kolza tarımı ile ıslahı konusunda kısaca bilgi vermektir.

Anahtar Kelimeler : Aspir, kolza, biyodizel, tarım, ıslah

**SAFFLOWER (*Carthamus tinctorius L.*) –RAPESEED (*Brassica napus spp. oleifera L.*)
CULTIVATION and BREEDING**

SUMMARY

Oilseed Crops will be an important resource for years to come as consumption of food oils. Furthermore, vegetable oils begin to replace petrochemicals in many industrial applications and biodiesel production. Oilseed crops have also an importance as high-protein meal.

Safflower and rapeseed are important oilseed crops around the world. They produce vegetable oils for use in both nutritional and industrial applications. Oilseeds such as rapeseed and safflower are grown in rotation with cereals or other crops for several reasons such as: breaking pest and disease cycles, adding residue or organic matter to the soil, and providing additional income to the farmers.

It is clear that these crops have provided economic, environmental and agronomic benefits to Turkey. Main objective this paper is to present briefly information on safflower and rapeseed cultivation, and breeding.

Keywords: Safflower, rapeseed, biodiesel, cultivation, breeding

GİRİŞ

Yağlı tohumlu bitkiler tohumlarında içerdikleri yağ ile bitkisel yağ sanayine, yağ alındıktan sonra kalan küspeleri ile yem sanayine hammadde sağlamaktadırlar. Ayrıca son yıllarda fosil yakıtların çevreye olan olumsuz etkileri ve sınırlı kaynak olmaları, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını gündeme getirmiştir. Bu kaynaklardan biri olan olan yağlı tohumlu

bitkilerin, gıda sektörü dışında biyodizel ve endüstriyel alanlarda kullanımı bitkisel yağlara talebi tüm dünyada artırmıştır.

Ekolojik olarak çok farklı bölgelere sahip olan ülkemizde farklı yağlı tohumların üretilebilme potansiyeli varken, 2004-2005 üretim sezonundaki toplam bitkisel yağ ihtiyacımızın yalnızca %30'luk kısmı yurt içi üretimimizden karşılanabilmiştir. 2005 yılında 850.000 ton ayçiçeği, 1.470.000 ton pamuk çekirdeği ve 30.000 ton soya fasulyesi üretimi gerçekleştirilmiştir. Yağlı tohumlu bitki olarak yalnızca ayçiçeği tarımı yapılan ülkemizde, tüketimimizi karşılayabilmek, gelecekte dış pazarlarda yer alabilmek için mutlaka ürün çeşitliliğinin ve üretimin artırılması gerekmektedir. Kolza ve aspir içerdikleri yağ oranları, yağlarının kalitesi, yemeklik ve endüstriyel kullanıma uygunluklarıyla üretim desenimiz içerisinde yer alması gereken yağlı tohumlu bitkilerdir.

ASPIR

Aspir (*Carthamus tinctorius*) *Compositae* familyasından, dikenli ve dikensiz çeşitleri olan tek yıllık yağlı tohumlu bitkidir. 2.5-3.0 m derinlere gidebilen kazık kök sistemine sahip olması nedeniyle kurak alanlara adaptasyonu yüksektir. Aspir bitkisinden yağ, küspe ve kuşyemi olmak üzere üç temel ürün elde edilmektedir. Ayrıca yalancı safran olarak bilinen sarı, turuncu ve kırmızı renkteki taç yaprakları gıda ve kumaş boyası, bitkisel çay ve yemeklerde kullanılmaktadır (Mundel ve ark., 1992). Tohumlarında bulunan % 35-40 oranındaki yağ doymuş yağ asitleri yüzdesinin düşük, doymamış yağ asitleri yüzdesinin yüksek olması nedeniyle kaliteli bir yağdır. Son yıllarda aspir çeşitleri tekli doymamış yağ asidi yüzdesi yüksek oleik tip ve çoklu doymamış yağ asidi yüzdesi yüksek linoleik tip olmak üzere geliştirilmektedirler (Berglund ve ark., 1998).

İklim ve Toprak İstekleri : Genel olarak ılıman iklim bölgelerinin bitkisidir. Ancak ıslah çalışmaları ile adaptasyon sınırları genişletilmiştir. Aspir tarımı 20° S ve 40° N enlemleri arasında dağılım göstermektedir. Uzun gün bitkisidir ve 14 saatlik bir fotoperiyod süresine ihtiyaç göstermektedir. Aspir, normal olarak 1000m'nin altındaki yüksekliklerde yetiştirilmektedir. Yükseklik arttıkça tohum verimi ve yağ oranının azaldığı belirlenmiştir (Quilantan ve ark., 1977). Yağış ve nemin çok yüksek olduğu bölgeler, tohum tutmada azalma ve yaprakta, kökte hastalıklar meydana getirdiğinden dolayı verim düşüklüğüne neden olmaktadır. Çeşitlere göre değişmekle beraber genel olarak fide devresinde soğuklara, çiçeklenme devresinde de yüksek sıcaklıklara hassastır. Fide devresinde -7°C'ye kadar dayanabilmektedir. Yazdi-Samadi ve Zali, (1975), İran'da bazı yabancı aspir türlerinde -14.4 °C'ye kadar dayanıklı bitkilerin belirlendiğini ve ıslah çalışmaları ile soğuğa dayanıklı aspir çeşitlerinin geliştirilebileceğini belirtmişlerdir. Aspir yarı kurak bölgelere iyi adapte olabilen bitkidir. Çiçeklenme ve tohum doldurma devresi süresince güneşli, kurak ve orta derecedeki sıcaklıklar aspir için idealdir.

Aspir su tutma kapasitesi iyi, killi topraklarda iyi gelişme gösterir. Aynı zamanda drenajı iyi kumlu ve killi tınlı topraklarda da yetişebilmektedir. Ekiminden çiçeklenmesine kadar toprak nemine olan ihtiyacı devam eder. İyi drene olmuş toprak ve yeterli sıcaklık gelişmeyi olumlu etkilemektedir. Aspir buğday ve arpa tarımının yapıldığı alanlarda yetişebilmektedir (Duke, 1983). Bitki kaymak tabakasına karşı çok hassastır. Yüksek derecedeki toprak tuzluluğu

çimlenme yüzdesini düşürür ve tohum veriminde, yağ yüzdesinde azalmaya neden olur. Aspir'in tuza toleransı hemen hemen arpa kadardır.

YETİŞTİRME TEKNİĞİ

Aspir bitkisinin kurak alanlarda nadasta veya özellikle tahıllarla ekim nöbetinde yer alması hem hastalık ve zararlıların azaltılmasına, hem de kök derinliğindeki nemden yararlanılmasına olanak sağlamaktadır. Aspir hasatından sonra toprakta kalan anız, su ve rüzgar erozyonunun etkisini de azaltmaktadır. Tahıl tarımında kullanılan alet ekipmanlar aspir tarımı için de uygunluk göstermektedir (Anonim, 2007).

A. Tohum Yatağı Hazırlanması : Aspir iri tohumlu bitki olmasına rağmen, çıkışta hassastır. Bu nedenle nemli ve yabancı otsuz bir tohum yatağı çıkışın başarılı olması için önemlidir. Tohum yatağı hazırlanırken, yüzeye yakın toprak nemi muhafaza edilmelidir. Ekimden önce sulanarak hazırlanmış tohum yatağı çıkışın zamanında ve homojen olmasını sağlar (Kafka ve Kearney, 1998).

B. Ekim Zamanı ve Tohumluk Miktarı : Yıllık yağışın yetersiz ve sulama imkanının olmadığı kuru tarım alanlarında, erken ilkbaharda ekim yapmak daha uygundur. İç Anadolu Bölgesinde toprak sıcaklığının +4 °C ve üzerinde olduğu ve ilk tava geldiği Mart 15-Nisan 15 tarihleri arasında ekimi yapılmalıdır. Gelişmesinin ilk devrelerinde -4°C, -5°C 'lik sıcaklığa maruz kalırsa zarar görmekte ve bitki gelişmesine devam edememektedir. Kışı fazla soğuk olmayan yerlerde sonbaharda (ekim-kasım aylarında) kışlık ekim olarak yapılabilir

Tohumluk miktarı çeşide, çevre koşullarına, kültürel metotlara, özellikle sıra arası mesafeye göre değişmektedir. Sıra arasının dar tutulması yabancı otla mücadele bakımından avantaj sağlamaktadır. 15-20cm sıra arası mesafenin kullanıldığı ekimde, dekara atılacak tohumluk miktarı 2-3kg'dır. Sıra aralıklarının 40-60cm arasında tutulması durumunda tohumluk miktarı 1.5-2.0 kg/da'dır (Babaoğlu, 2006).

Ekim, tahıl mibzeriyle veya elle yapılabilir. Ekimin mibzerle yapılması homojen bir çıkış ve ot kontrolünün daha iyi yapılabilmesini sağlar. Ekim derinliği toprağın nem durumuna göre 2.5-4cm arasında olmalı ve 4cm' den daha derine tohum ekilmemelidir.

Aspir iri tohumlu bir bitki olmasına rağmen kaymak tabakasına karşı çok hassastır. Şiddetli yağışlardan sonra oluşan rüzgarlar kaymak tabakası oluşumuna neden olabilir. Bu durumda kaymak kırılması yapılmalıdır. Bitki gelişmesinin ilk haftalarında oldukça hassas bir yapıda olduğu için bakım işlerinde son derece dikkatli davranmak gerekmektedir. Seyreltme işlemi bitkiler 10cm kadar boylandıktan sonra yapılmalıdır. Bitki sapa kalktıktan sonra gelişmesi hızlanır ve bitki kuvvetlenir. Bu devreden sonra, aspir yabancı otlarla mücadelede baskın özellik gösterir.

C. Gübreleme : Aspir tarımında kullanılacak gübre miktarı ekim tarihine, ekilen bir önceki ürüne, iklim ve toprak koşullarına göre değişir. Toprak analiz sonuçlarına göre yapılacak uygun bir gübreleme programının önemi ve etkisi büyüktür Azotlu gübrenin fazla kullanımı vegetatif büyümeyi artırmakta ve tohum olgunlaşmasından önce topraktaki suyun tükenmesine neden olmaktadır. Bu durum tohum veriminin azalmasına yol açmaktadır.

Fidelerde sararma, yaprak uçlarında yanma, gelişmede duraklama meydana gelmesi toprakta fosfor eksikliğinin belirtisidir Toprak tahlilinin yapılamadığı durumlarda, dekara 12-15kg saf azot (N) hesap edilerek, bitki gelişmesine başlangıç olması için bir miktar da fosfor (P) ilavesi

yapılarak ekimden önce toprağa serpilip karıştırılmalıdır. Tavsiye edilen fosfor miktarı dekara 3-5 kg'dır (Babaoğlu, 2006).

D. Sulama : Aspir diğer kültür bitkilerinin yetişmeyeceği toprakta ve yağmur sularını değerlendirerek verimli olabilen nadir bir bitkidir. Aspir bitkisinin kurağa dayanıklı bitki olarak kabul edilmesinin başlıca nedeni, bitkinin 3.5m derinlikten su alabilme yeteneğine sahip kazık kök sistemine sahip olmasındandır. Fakat normal olarak % 100 su alımı 1-2m. derinlikten sağlanır. Maksimum buharlaşma 5-6mm/gün olduğunda toplam yarayışlı toprak suyunun %60'ı tükendiğinden, su alımı azalmaya başlar. Aspir tarımında sulama verimi artırır. Ancak sulama aralığı ve sulama miktarı toprak özelliklerine, taban suyu yüksekliği, yağış miktarı ve dağılımı, gelişme dönemindeki sıcaklık ve havanın nisbi nemi dikkate alınarak belirlenmelidir. Yağışın yetersiz olduğu bölgelerde ekim öncesi sulama oldukça etkilidir. Sulama kuraklık belirtileri ortaya çıkmadan önce yapılmalıdır. Alt yaprakların sararmaya başlaması sulama ihtiyacının işaretidir. Optimum aspir verimi için toplam su isteği iklime ve toplam büyüme periyoduna bağlı olarak 600-1200 mm'dir. Sapa kalkma dönemi ve çiçeklenme öncesinde yapılacak sulama verim artışı sağlamaktadır. Ancak sulama işlemi kısa aralıklarla yapılmalı ve çok sıcak havalarda sulama yapılmaktan kaçınılmalıdır. Sulama yüzey veya yağmurlama sulama şeklinde yapılabilir. Bitki kök çürüklüğüne karşı hassas olduğu için aşırı sulamadan kaçınılmalı ve tarla yüzeyinde su birikmesi önlenmeli, drenaj sağlanmalıdır (Anonim, 2008a)

E. Yabancı Ot Kontrolü : Aspir çıkış ve rozet devresi süresince çıkan yabancı otlara otlara karşı çok hassastır. Bu devrede çıkan yabancı otlar, topraktaki nem, güneş ışığı ve besin maddeleri için aspir ile rekabet ederler. Bu durum verimin düşmesine ve yetiştirme masraflarının artmasına neden olabilir. Bu nedenle aspir tarımındaki en kritik yabancı ot mücadele devresi ilk birkaç haftadır. Yabancı otlarla mücadele işi ekim öncesinde kimyasal ilaçlarla yapılmalı, gerektiğinde çapa makinesi kullanarak otlar yok edilmelidir. Özellikle fideler 8-10cm olduğunda, fidelerin fiziksel zarar görmemesi için, dikkatli olunmalıdır. Aspir gelişmesinin ileriki devrelerinde dallı ve kuvvetli bir yapı oluşturduğu için yabancı otların gelişmesine izin vermez.

F. Hasat : Toprak nemi, çeşit, lokasyon, iklim koşulları gibi birçok faktörün hasat zamanı üzerine etkisi vardır. Genel olarak hasat zamanı bitkilerin yapraklarının kuruduğu ve kahverengini aldığı devredir. Bitki üzerinde geç çiçek açan ve çanak yaprakları hafif yeşil olan tam sararmamış birkaç tabla bulunabilir. Bu geç çiçek açan ve olgunlaşmamış olan tablalardan bazıları küçük ve gelişmemiş tohum içerebilir. Batör hızı ve hava ayarı yapılarak hububat hasadında kullanılan biçördöverler aspir hasatında kullanılabilir. Bu ayarlamaların yapılması, tohum kaybını azaltacak, tohumun kırılmasını önleyecek ve kaliteyi arttıracaktır. Hasat esnasında aspir tohumlarındaki nemin %8 den az olması, hasat sonrası depolamada tohumların bozuşma ve kızışmasını önlemektedir (Agyeman ve ark., 2002).

G. Çeşitler : Aspir üretiminde verim ve kaliteyi etkileyen en önemli faktörlerden biri çeşit seçimidir. Kullanılacak çeşidin bölge koşullarına adapte olabilen, yüksek yağ oranına ve tohum verimine sahip çeşitler olması gerekmektedir. Ülkemizde, Eskişehir Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından geliştirilmiş 3 çeşit bulunmaktadır. Yenice dikensiz olup, kırmızı çiçek renkli, bitki boyu en uzun olan çeşittir. Dinçer çeşidi dikensiz, çiçek rengi turuncu bitki boyu ortadır. Remzi Bey çeşidi ise kısa boylu, dikenli ve çiçek rengi sarıdır.

ASPIR ISLAHI

Aspir yabancı dölllenme oranı %10'un altında olan kendine döllenen bir bitki olarak tanımlanmasına rağmen, bazı genotiplerin daha yüksek oranda yabancı döllenmeye sahip olduğunu bildiren araştırmalar da mevcuttur. Claassen (1950), yabancı dölllenme oranının %0-%100 arasında değişebildiğini bildirmiş ve çalışmasında aspirde yabancı dölllenme oranının %5-40 arasında değiştiğini belirlemiştir. Aspir polen ve nektarları arılar ve diğer böcekler için cezbedicidir. Aspir polenleri rüzgarla taşınmamaktadır.

Yüksek oranda kendine döllenen bir bitki olmasına rağmen, melezlemede kullanılacak ana ve baba bitkiler, F1 ve F2 bitkileri çoğunlukla bez veya kağıt torbalarla kapatılır. Tablaların kapatıldığı sürece içerde küf oluşmamasına dikkat edilmesi gerekmektedir. Aspir ıslahında genellikle teksel seçme metodu kullanılmaktadır. F3 hatlarını elde etmek için F2 popülasyonundan üstün hatlar seçilir. Tek bitki seleksiyonundan elde edilen üstün ve uniform F3 hatları F4 verim denemesi için yeterince açıkta tozlanmış tohum sağlayacaktır. Verim denemesindeki üstün F4 hatları gelecek çeşitlerin kaynağı olabilir. Toptan seçme metodu aspir ıslahında yaygın olarak kullanılmamaktadır. Geri melezleme metodu hastalıklara dayanıklılık geninin ticari çeşide aktarılmasında kullanılmaktadır (Knowles, 1989).

Islah Amaçları

Yüksek Yağ Oranı : Aspir ıslah programlarında hedeflenen temel amaçlardan en önemlisi yağ yüzdesinin artırılmasıdır. Aspir dünyada 1940'lı yıllarda ticari olarak üretilmeye başlanmıştır. Bu yıllarda mevcut çeşitlerin yağ içerikleri yaklaşık % 35 civarında iken, bugün bu yüzde 42'lere yükseltilmiştir. Kabuk oranındaki azalma, yağ içeriğinin artması kadar protein içeriğinin de artmasına neden olmuştur. Daha sonraki yıllarda geliştirilen kısmi kabuklu (partial hull) genotipler, yağ oranları yaklaşık % 50'lere varan çeşitlerin geliştirilmesini sağlamıştır (Knowles, 1989). Dikenlilik ile yağ oranı arasında pozitif korelasyon bulunmaktadır (Weiss, 1971).

Yüksek Verim : Aspir veriminin düşük olması ayçiçeği, kolza, soya gibi diğer yağlı tohumlu bitkilerle rekabet edememesinin başlıca nedenlerinden biridir. Ülkemizde ortalama aspir verimi 90kg/da civarındadır. Verimin artırılmasına yönelik ıslah çalışmalarıyla, verimi yüksek aspir çeşitlerinin geliştirilmesi, yağlı tohumlu bitkiler üretimimizin artırılmasına katkıda bulunacaktır. Ashri, (1971), bitki başına tabla sayısının en önemli verim komponenti olduğunu bildirmiştir. (Patil ve ark., 1994), yaptıkları melezleme çalışmalarında verim ile bitki başına tabla sayısı ve tabladaki tohum sayısı arasında pozitif korelasyonun bulunduğunu bildirmişlerdir.

Yağ Kalitesi : Yağlı tohumlu bitkilerde yağın kalitesini belirleyen yağ asitleri kompozisyonudur. Aspir yağ asitleri bakımından geniş varyasyona sahiptir. Doymuş yağ oranının düşük, doymamış yağ oranının yüksek olması nedeniyle kaliteli yağa sahiptir. Geleneksel çeşitlerde çoklu doymamış yağ asiti olan linoleik asit oranı yüksektir. Son yıllarda endüstriyel kullanıma ve biyodizele uygunluğu bakımından yüksek oleik asit tipi aspir yağına olan talebin giderek arttığı görülmektedir. Bu nedenle yüksek oleik asit tipi aspir çeşitlerinin geliştirilmesine yönelik ıslah çalışmaları yapılmalıdır. Bergman ve ark., (2000), geliştirdikleri Montola 2001 çeşidinde toplam doymuş yağ asitleri oranının %7' den az, oleik asit oranının %80'den fazla olmasını hedeflemişlerdir. Araştırmacılar, 2003 yılında tescil ettirdikleri Montola 2001 çeşidinin Montola 2000 çeşidinden daha yüksek oleik aside ve daha düşük

linoleik asite sahip olduğunu bildirmişlerdir. Montona 2000 çeşidinde %80.8 olan oleik asit oranının Montola 2001 çeşidinde %83.4'e yükseltildiğini ve %12.3 olan linoleik asit oranının ise % 9.2 'e düşürüldüğünü belirtmişlerdir.

Hastalıklara Dayanıklılık : Alternaria yaprak yanıklığı ve Fusarium kök çürüklüğü dünyada en çok tespit edilen aspir hastalıklarıdır. Özellikle yağışın fazla olduğu alanlarda belirlenen yaprak yanıklığına karşı dayanıklı aspir çeşitlerinin geliştirilmesi ekonomik önem kazanmaktadır.

Dikensizlik : Dikensiz aspir çeşitlerinin hem tohum verimleri hem de yağ oranları düşüktür. Ancak, aspir bitkisi kuru çiçek olarak da değerlendirildiğinden dolayı, özellikle dikensiz çeşitlerin geliştirilmeleri bu amaçla yapılmaktadır.

KOLZA (Kanola)

Kolza (*Brassica napus ssp. oleifera*) Cruciferae familyasından, yazlık ve kışlık olarak ekilebilen tek yıllık bir yağ bitkisidir. Tohumlarında % 40-45 yağ ve küspesinde % 37 protein içermektedir. 1970 yılı öncesinde yağdaki erusik asitin insan sağlığına ve küspesindeki glukosinalatların hayvan sağlığına zararlı etkilerinin belirlenmesi kolzanın önemi azalmıştır. Ancak, daha sonra Kanadalı bitki ıslahçıları tarafından geliştirilen erusik asiti ve glukosinalatı düşük, yağ ve protein oranı yüksek, ticari olarak Kanola ismi ile adlandırılan çeşitlerin ıslah edilmesiyle ekim alanı ve üretimi artarak, bugün dünya bitkisel yağ üretiminde soyadan sonra ikinci sırada yer alan yağlı tohumlu bitki olmuştur.

Bitkisel yağ elde edilmek amacıyla yetiştirilen kolza çeşitlerinde yağdaki erusik asit oranı % 2'nin, küspedeki glikosinalat oranı 30µmol/gram'ın altındadır (Raymer, 2002). Doymuş yağ asitleri yüzdesinin en az olduğu bitkisel yağ kolza yağıdır. Kolza yağı %5-8 doymuş, %60-65 tekli doymamış ve %30-35 çoklu doymamış yağ asitleri içerir. Tohumlarında %40-45 yağ bulunması, yağın oleik asitçe zengin olması, omega-3 ve omega-6 'yı içermesi, E vitaminince zengin olması dolayısıyla bilinen en iyi yağ bitkilerinden biridir. Kaynama noktasının yüksek oluşu nedeniyle (238°C) iyi bir kızartmalık yağdır. Yağı yemeklik yağ, salata yağı ve margarin yapımında geniş olarak kullanılmaktadır (Gizlenci ve ark., 2002).

Kolzanın tohumlarından yağ çıkarıldıktan sonra elde edilen küspesi, %37 protein ve 1900 kcal/kg dolaylarında metabolik enerji ile soya küspesine çok yakın değerler içeren bir küspedir. Soya proteini kalitesindeki proteince zengin oluşu ve düşük selüloz içeriği nedeniyle, kolza küspesi karma yem sanayinde giderek artan miktarlarda kullanılmaya başlamıştır (Zincirlioğlu, 1997). Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının yoğunlaştığı günümüzde, dizele alternatif biyodizelin üretilmesinde dünyada en fazla kolza yağı kullanılmaktadır. Dünyada üretilen biyodizelin % 84'ü kolza yağından elde edilmektedir (Tickell, 2000).

İklim ve Toprak İstekleri : Kolza için optimum sıcaklık 20-25°C' dir. Çiçeklenme zamanındaki 32°C' nin üzerindeki sıcaklıklar çiçek dökümüne neden olabilir. Düşük sıcaklıklarda da çıkış gecikir (Carmody and Walton 1998). Kışlık çeşitler genel olarak kar örtüsü altında -10, -15 °C'ye kadar dayanabilmektedir. Kışlık kolza vejetasyonu 8-10 ay gibi bir süre gerektirirken, kışlık çeşitler gelişebilmeleri için 35-40 gün + 5 °C civarında sıcaklık dönemine gereksinim duymaktadır. Kışlık kolzanın sıcaklık isteği toplamı 2300-2500 °C'dir.

Kolza çeşitli toprak tiplerinde yetiştirilebilir (Garlinge, 2005). Genel olarak, iyi drene olmuş, tuzlu olmayan, pH nötr, kök bölgesinde en az 70mm'lik su bulunan, nitrojen ve fosfor bakımından yeterli olan topraklarda en yüksek verimi verir (Carmody ve Walton, 1998). Yağışlı bölgelerdeki su basması kolza veriminin % 50 azaltmaktadır (Walton ve ark., 1999). Toprak tuzluluğuna toleransı azdır ve $EC_e > 400$ mS/m tuzluluk verimi olumsuz etkilemektedir (Carmody ve Walton 1998; Walton ve ark., 1999).

YETİŞTİRME TEKNİĞİ: Trakya'da buğday-ayçiçeği, Karadeniz ve Orta Anadolu'da buğday-mısır, Ege, Çukurova, Akdeniz, GAP ve Güney Marmara'nın buğday-mısır-pamuk alanlarında ekim nöbetinde yer almasının sağlanması ile yağlı tohumlu bitkiler üretiminde çeşitliliğe, toprağın iyileştirilmesine ve hastalık-zararlıların azalmasına olanak verecektir.

A. Tohum Yatağı Hazırlanması:

Kolza tohumları çok küçük olduğu için iyi hazırlanmış, keseksiz ve tavında bir tohum yatağı çıkışın uniform olmasını sağlar. Tohum ekildikten sonra, toprakla teması sağlamak için merdane çekilmelidir.

B. Ekim zamanı ve Tohumluk Miktarı: Kolzanın kışlık ve yazlık formları bulunmaktadır. Kışlık olarak yetiştirecek kolzaların kışa 2-4 gerçek yaprakçık taşıdığı rozet döneminde girmesi gerekir (Weiss, 1983). Özellikle kışları daha soğuk geçen ekolojilerde don olayları başlamadan önce, kolzanın bazı araştırmacılara göre 6-8 yapraklı (Sattell ve ark., 1998; Oplinger ve ark., 1989), bazılarının göre ise 8-11 yapraklı döneme ulaşması gerekir (Weber ve ark., 1993). Ekim tarihindeki gecikmeler hem verim azalmasına hem de bitkilerin kış soğuklarından ölmesine neden olmaktadır (Schmidt, 1990; Christmas, 1996; Sattell ve ark., 1998; Guy ve Moore, 2001). İlk donların erken görüldüğü bölgelerde yapılacak kışlık ekimlerin eylül ayı başlangıcında yapılarak, bitki kışa rozet devresinde ve kuvvetli kök sistemi oluşturmuş olarak sokulmalıdır. Başarılı bir kolza tarımı için mutlaka erken ekim yapılmalıdır. Ekim derinliği toprak yapısına ve çeşide bağlı olarak 0.5-2.5cm arasında olmalıdır. Kolza ekimi, mekanik ya da pnomatik mibzerlerde yapılacak ayarlamalarla yapılabilir. Kullanılacak tohumluk miktarı ve uygulanacak sıra arası mesafe bölgeler dikkate alınarak belirlenmelidir. Genel olarak sıra arası mesafe 20-30cm arasındadır. Dekara atılacak tohum miktarı, geçit bölgesinde 1000 g/da, sahil kuşağında 800 g/da olarak tespit edilmiştir.

C. Gübreleme : Kolza tarımında kullanılacak gübre miktarı ekim tarihine, ekilen bir önceki ürüne, iklim ve toprak koşullarına göre değişir. Toprak analiz sonuçlarına göre yapılacak uygun bir gübreleme programının önemi ve etkisi büyüktür. Kolza, nitrojen ve fosfat gübrelemesine iyi tepki vermektedir. Genellikle dekara 10kg saf azotun yarısı erken ilkbaharda kullanılmalıdır. Fosfor olarak ise dekara 8kg uygulanabilir. Toprak analiz sonuçlarına göre, bu miktardan daha az seviyede fosfor bulunduğu takdirde aradaki fark kadar gübre ekimden önce toprağa verilmelidir. Kolzanın kükürte tepkisi olumludur. Bu nedenle kullanılacak gübrelerin sülfat formunda olmaları verimde olumlu etki yaratacaktır. Gübreyle direk temas tohumlarda zarar meydana getirdiğinden, mibzerde hem tohum hem de gübrenin aynı tüpe boşaltıldığı durumlarda düşük miktarda gübre kullanılmalıdır (Süzer, 2007).

D. Sulama : Kolzanın su ihtiyacı büyüme devresine ve yetiştirildiği bölgenin iklim koşullarına bağlıdır (Thomas, 2001). Kolzada çıkış için mutlaka nem gereklidir. Eğer ekim tavlı toprağa yapılmamışsa veya yağışlar gecikmiş ise, çıkışı sağlayacak seviyede sulama yapılmalıdır. Sims ve ark., (1993) kolzada verimin sulama ile arttığını, fakat aşırı suyun yağ

içeriğini azalttığını bildirmişlerdir. Phene ve ark.,(1990), yetiştiricilerin çoğunun salma sulama veya karık sulama yöntemini kullandıklarını bildirmişlerdir. Damla sulamanın buharlaşma ve yüzey akışı ile olan su kaybını azalttığını tespit etmişlerdir. Kolzada tohum verimi ve yağ oranı sulama ile artmakta, özellikle çiçeklenme devresindeki su stresi bu özelliklere olumsuz etkide bulunmaktadır. Yağışın yetersiz veya hiç olmadığı bu dönemlerde mutlaka sulama yapılması gerekmektedir (Tefamariam, E.H., 2004).

Kolza tohumu çok küçük olduğu için, kaymak tabakasını kırıp toprak yüzeyine çıkamamaktadır. Bu nedenle uygun yöntemle kaymak tabakası kırılmalıdır.

E. Yabancı Ot Kontrolü : Çıkış devresinde yabancı otlara karşı hassastır. Ekim öncesinde geniş ve dar yapraklı yabancı otlar için uygun herbisit kullanılmalıdır.

G. Hastalık ve Zararlılarla Mücadele : Kolzada afit ve diğer iç kurtlarının görülmesi durumunda ilaç uygulanmalıdır.

F. Hasat : Kolzada harnupların olgunlaşması aşağıdan yukarıya doğrudur. Hasat tohumdaki nem %10 veya daha düşük olduğunda yapılmalıdır. Hasatın çok geç yapılması harnupların çatlamasına ve dolayısıyla verim kaybına neden olmaktadır. Sapın ve harnupların kahverengine dönüştüğü devre olgunlaşmanın tamamlandığını belirtmektedir. Hasatın sabahın erken saatlerinde yapılması tercih edilmelidir. Kolzanın depolanması esnasında tohum nemi ve sıcaklığına dikkat edilmelidir. Uzun süreli depolama için tohum nemi %8'i geçmemelidir (Grombacher ve Nelson, 1996).

G. Çeşitler : Kolzada yazlık ve kışlık çeşitler bulunmaktadır. Bölgenin iklim ve toprak özellikleri, yetiştirme (vejetasyon) periyodunun uzunluğu çeşit seçimini belirler. Olgunlaşma periyodları uzun olan kışlık çeşitler vernalizasyon ihtiyacı gösterirler. Yazlık çeşitlerde ise vernalizasyon ihtiyacı görülmez ve olgunlaşma periyodları daha kısadır. Kolzada kullanılan tohumluk her yıl değiştirilerek yenilenmelidir.

KOLZA ISLAHI

Kolza *Cruciferae (Brassicaceae)* familyasına ait bitkidir. Bu familya yaklaşık 375 cinse ve 3200 türe sahiptir (Downey, 1997). "Tower" erusik asit ve glukosinalat içeriği düşük olarak, 1974 yılında Manitoba Üniversitesi tarafından geliştirilen ilk çift sıfır kolza çeşidir. Kolza ıslahında kullanılan metotlar toptan seçme, tekrarlamalı seleksiyon, geri melezleme, teksel seçme ve haploid' dir. Tekrarlamalı seleksiyon ve teksel seçme popülasyondan hatların seçilmesinde kullanılır. Seleksiyon teknikleri çeşitli genler tarafından idare edilen kalitatif özelliklerin ıslahında kullanılır. Brassica napus'ta haploid embriyoların oluşturulmasında mikrospor kültürü kullanılmaktadır.

Kolza hibritlerinin geliştirilmesini içeren ıslah programı; (1) başlangıç melezleri için; çeşitli germplazmaların bulunduğu materyal havuzundan bitkilerin seçilmesi; (2) birkaç generasyon kendilenmiş hat üretmek için melezlerden seçilen bitkilerin kendilenmesi (3) seçilmiş kendilenmiş hatların farklı kendilenmiş hatlarla mezlenerek hibritlerin üretilmesi (Anonim, 2008b) safhalarından meydana gelmektedir.

Islah Amaçları :

Yüksek Verim : Kolza ıslahında en önemli amaçlardan bir tohum veriminin artırılmasıdır (Anderson ve Olsson, 1961). Verimi belirleyen komponentler bitki başına harnup sayısı,

harnuptaki tohum sayısı ve bin tohum ağırlığıdır. Verim komponentleri ve çevre koşulları arasındaki interaksyon tahıllara göre daha komplekstir. Fransız araştırmacılar harnuptaki tohum ağırlığının yüksek verim seleksiyonunda en etkili kriter olduğunu belirtmişlerdir. Ana salkımdaki harnup sayısının yüksek verim için bir indikatör olduğunu bildirmişlerdir. Yüksek verim potansiyelini belirleyen bitki özellikleri çıkış sayısı, hızlı ve kuvvetli rozet oluşumu, kökün derine inebilmesi, yatmaya ve harnup çatlamasına dayanıklılık ve ikincil dallanmalardaki sınırlılıktır.

Kalite : Kolza doymamış yağ asiti en düşük olan bitkisel yağdır. Oleik asitin endüstriyel kullanıma olan uygunluğu ve sağlığa olan olumlu etkisi nedeniyle, yüksek oleik asit tipi kolza ıslah çalışmaları önem kazanmıştır. Dünyada sanayi kullanım amaçlı erusik asit oranı yüksek kolza çeşitleri ıslah çalışmaları başlatılmış ve çeşitler geliştirilmiştir. Ayrıca küspesindeki lif oranının azaltılmasına yönelik küspede kalitenin artırılması amaçlı çeşit ıslah çalışmaları başlatılmıştır (Sovero, 1993).

Yağ oranı : Kolza tohumlarında yağ oranı %38-44 arasında değişmektedir. Tohumun ekonomik değerinin %80'i ekstrakte edilen yağdır. Proteince zengin olan küspe %20'lik katkı payına sahiptir. Bu nedenle ıslah çalışmalarında yağ oranının artırılması ilk öncelikli kriterdir.

Morfolojik ve Fizyolojik Özellikler : Harnupların çatlamaması, yatmaya dayanıklılık, erkencilik, kışa dayanıklılık gibi morfolojik ve fizyolojik özelliklerin ıslah kriteri olarak seçilerek geliştirilmesi yönünde ıslah çalışmaları yapılmaktadır.

SONUÇ

Günümüzde bitkisel yağlar yalnızca gıda sanayinin değil, aynı zamanda endüstrinin ve yenilenebilir enerji kaynaklarının hammadde haline gelmiştir. Üretimimizin talebi karşılayamadığı ülkemizde, yağlı tohumlu bitkiler üretiminin artırılması bir zorunluluktur. Yağlı tohumlu bitkiler üretimimizin artırılabilmesi için aspir ve kolza tarımı ülkemizde yaygınlaştırılmalıdır. Kolza ve aspir bitkilerinin çok yönlü kullanım alanlarının bulunması, ülkemiz tarımına ve ekonomisine katkı sağlayacaktır. Sonuç olarak ülkemiz tarımında henüz yeni yer almaya başlayan aspir ve kolza'nın yetiştirme teknikleri hakkında üreticiler bilgilendirilmeli, yeni çeşitler geliştirilmeli ve aspir- kolza tarımı uygun ekolojilerimizde yaygınlaştırılmalıdır.

KAYNAKLAR:

Agyeman, G.A., J. Loiland, L. Karow ve A.N. Hang. 2002. Dryland Cropping System.

Safflower. EM 8792. (<http://extension.oregonstate.edu/catalog/pdf/em/em8792-e.pdf>)

Anderson, G. ve Olsson, G. 1961. Cruciferen-Ölpflanzen, pp.1-66.In H.Kappert and

W.Rudorf (eds.), Handbuch der Pflanzenzucht 2nd Ed. Vol.5.Paul Parey, Berlin and Hamburg.

Anonim, 2007. www.hort.purdue.edu/newcrop

Anonim, 2008a. www.fao.org/AG/AGL/aglw/cropwater/safflower.stm

Anonim, 2008b. <http://www.patentstorm.us/patents/6921850.html>

Ashri, A.1971. Evaluation of World Collection of Safflower, (*Carthamus tinctorius* L.) I. Reaction to Several Diseases and Associations with Morphological Characters in Israel, *Crop Sci.* 11:253-257

Babaoğlu, M. 2006 . Soya ve Aspir Yetiştiriciliği. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Çiftçi Eğitim Serisi,11, Ankara

Berglund, D.B., N. Riveland, ve J. Bergman. 1998. Safflower Production. NDSU Ext. Circ. A-870 (revised). North Dakota Agric. Exp. Stn., North Dakota State Univ., Fargo.

Bergman, J.W., Riveland,N.R., Flynn,C.R., Carlson, G., Wichman,D. 2000. Registration of 'Montola 2001' Safflower. *Crop Science.* 40: 573-574

Carmody, P. ve Walton, G. 1998. Canola: Soil and Climatic Requirements. In 'Soil Guide: A Handbook for Understanding and Managing Agricultural Soils'. (Ed G. Moore.) Bulletin 4343. Department of Agriculture, Western Australia

Christmas, E.P., 1996. Evaluation of Planting Date for Winter Canola Production in India. 278-281. ASHS Press, Alexandria, VA.

Claassen, C.E. 1950. Natural and Controlled Crossing in Safflower, *Carthamus tinctorius* L. *Agron. Journal.* 42:381-384

Downey, R.K. 1997. Canola. A Quality Brassica Oilseed. New Crop Research Online Program. <http://www.hort.purdue.edu/newcrop/proceedings/1990V1-211.html>

Duke. J. 1983. Handbook of Energy Crops.

Garlinge, J. 2005. Crop Variety Sowing Guide for Western Australia. Bulletin 4655. Department of Agriculture, Western Australia.

Gizlenci, Ş., A. Üstün ve M.Torun, 2002. Alternatif Bir Yağ Bitkisi Kanola Ve Önemi. *Türk Tarım Dergisi* Sayı: 147; Sayfa No: 54-57

Grombacher, A. ve Nelson, N. 1996. Canola Production. *Field Crops.* <http://www.Ianr.unl.edu/pubs/fieldcrops/g1076htm>.

Guy, S.O., M. Moore, 2001. Winter Rapeseed Seeding Rate and Date Guide. University. Of Idaho, College of Agriculture. Cooperative Extension System. Agricultural Experiment Station, USA.

- Kafka, S.R. ve T.E. Kearney. 1998. Safflower Production in California, UC Agriculture & Natural Resources Publication 21565
(<http://agric.ucdavis.edu/crops/oilseed/safflower.htm>)
- Knowles, P.F, 1989. Safflower. in Oilcrops of the World Their Breeding and Utilization. Ed. Gerhard Röbbelen, R. Keith Downey, Armam Ashri, P:363-368
- Mundel, H.H., R.J. Morrison, R.E. Blackshaw, ve B. Roth (ed.) 1992. Safflower Production on the Canadian Prairies. Alberta Agric. Res. Inst., Edmonton, AB, Canada.
- Oplinger, E.S., L.L. Hardman, E.T. Gritton, J.D. Doll, K.A. Kelling. 1989. Canola (Rapeseed), Alternative Field Crops Manual. 7 pp. Un. Of Wisconsin, Extension, Cooperative Extension, Madison, WI 53706.
- Patil, V.D., M.V.S. Reddy ve Y.S. Nerkar. 1994. Efficiency of Early Generation Selections for Yield and Related Characters in Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) Theor. Appl. Genet. 89:293-296
- Phene, C.J., Itier, B. Reginato, R.J. 1990. Sensing Irrigation Needs. In: Visions of the Future. Proceedings of Third National Irrigation Symposium, ASAE, St. Joseph, MI (1990), pp. 429-443
- Quilantan, V.L. Villareal, L.; Muñoz Burgos, S.; Obeso Santos, E. 1977. The Effect of Borders and Inter-Varietal Competition in Safflower. Agric. Tech. Mex. 4 (1), 49-61.
- Raymer, P.L. 2002. Canola: An Emerging Oilseed Crop. p. 122-126. In: J. Janick and A. Whipkey (eds.), Trends in New Crops and New Uses. ASHS Press, Alexandria, VA.
- Sattell, R.D., R. Ingham, R. Karow, D. Kaufman, D. McGrath. 1998. Rapeseed. Oregon State Un. Oregon Cover Crops Handbook
- Schmidt, W.H., 1990. Potential of Canola Production in Ohio. 216-217. Timber Press, Portland, OR.
- Sims, J.R., D.J. Solum, D.M. Wichman, G.D. Kushnak, L.E. Welty, G.D. Jackson, Sovero, M. 1993. Rapeseed, a New Oilseed Crop for the United States. p. 302-307. In: J. Janick and J.E. Simon (eds.), New Crops. Wiley, New York.
- Stallknecht, G.F., Westcott, M.P. ve G.R. Carlson. 1993. Canola Variety Yield Trials. Montana State University Ag. Expt. Sta., Bozeman, Montana Agri. Research 10:15-20.45.
- Süzer, S. 2007. Kanola Tarımı Nedir ? http://www.bakircay.com/news_detail.php?id=119

- Tesfamariam, E.H., 2004. Modelling the Soil Water Balance of Canola Brassica napus L.(Hyola 60). University of Pretoria etd. <http://upetd.up.ac.za/thesis/available/etd-09212004-082030/unrestricted/00dissertation.pdf>
- Thomas, P. 2001. Effect of Moisture on Canola Growth. The Grower's Manual. <http://canola-council.org/production/moisteff.html>.
- Tickell, J. 2000. The Complete Guide to Using Vegetable Oil as an Alternative Fuel ... In "From the Fryer to the Fuel Tank", ISBN 0-9707227-0-2
- Yazdi-Samadi, B., A. Sarafi ve A.A. Zali, 1975. Heterosis and Inbreeding Estimates in Safflower, Crop Sci. 15(1), 81-3
- Zincirlioğlu, M.,1997. Türkiye Yem Sanayicileri Birliđinin Görüş ve Beklentileri, Kanola Sempozyumu, 10 Temmuz.
- Walton, G., Mendham, N., Robertson, M. and Potter, T. 1999. Phenology, Physiology and Agronomy. In 'Canola in Australia: the first 30 years'. (Eds P.A. Salisbury, T.D. Potter, G.
- Weber, A.J., L. Robert, L. Myers, H.C. Minor, 1993. Canola: A Promising Oilseed. Un. Of Missouri, Department of Agronomy. Agricultural Publication G4280.
- Weiss, E.A. 1971. Castor, Sesame and Safflower. Barnes and Noble, Inc., NewYork:553-613
- Weiss, E.A.,1983. Oilseed Crops, Longman 660 s., Newyork