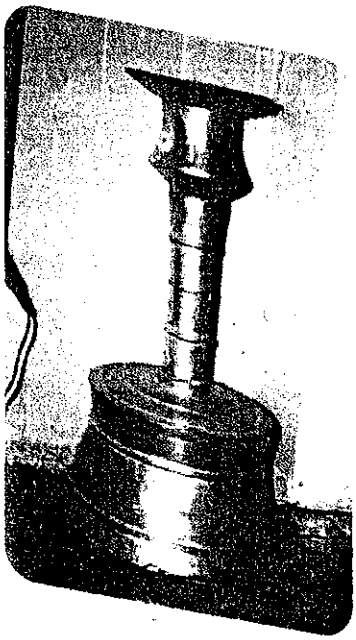
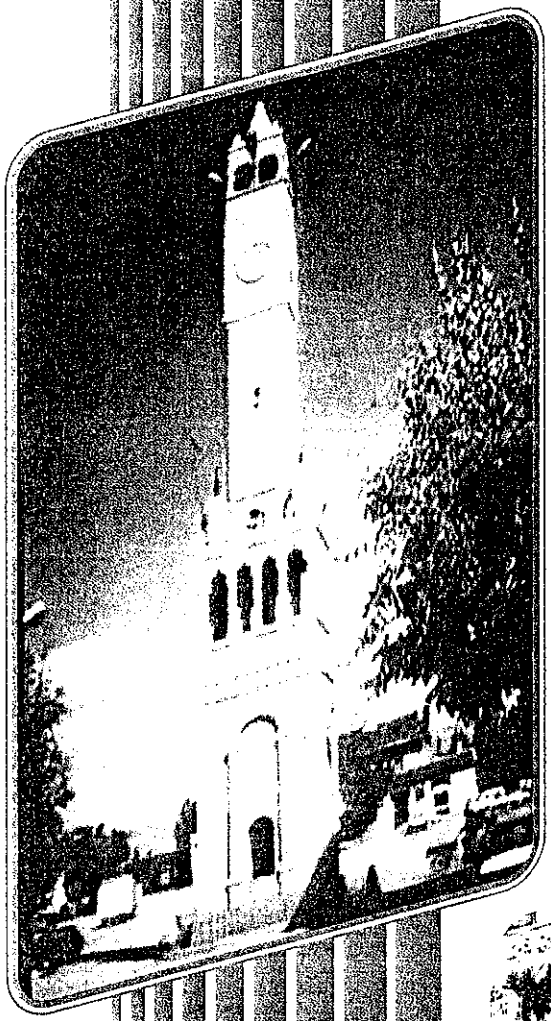
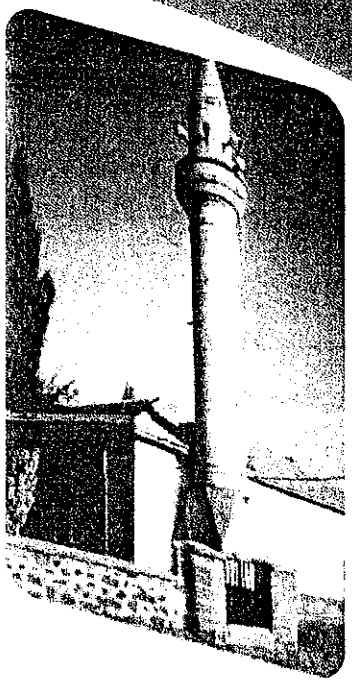
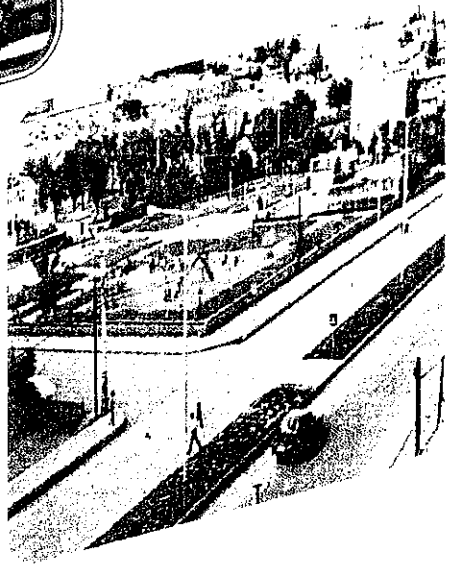
HER YÖNÜYLE
YERKÖY











SEMPOZYUM

EKİM 2004

T.C. YERKÖY KAYMAKAMLIĞI

BİLDİRİLER

(06-07-08 EKİM 2004)

- I –

BÖLÜM: II

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

TARIM VE HAYVANCILIK

Yrd. Doç. Dr. **İsmail SEZER**
Araştırma Görevlisi **Zeki MUT**
Kurak Alanlarda Serin İklim Tahılları
Yetiştirme Tekniği 359

Prof.Dr. **Mehmet APAN**
Araştırma Görevlisi **K.Ersin TEMİZEL**
Yerköy İlçesinin Tarımsal Potansiyelinin Toprak
ve Su Kaynaklarının Etkin Biçimde Kullanılması
Yönünden Değerlendirilmesi 367

Prof.Dr. **Muharrem ÖZCAN**
Yerköy Yöresinde Meyve Yetiştiriciliği..... 385

Doç.Dr. **Sezgin UZUN**
Yüksek Lisans Öğrencisi **Harun ÖZER**
Yerköy İlçesinin Seracılık ve Sebzecilik
Bakımdan Değerlendirilmesi 389

Prof.Dr. **Ali GÜLÜMSER**
Araştırma Görevlisi **Yusuf ŞAVŞATLI**
Tarımda Yeni Tekniklerin Kullanımı..... 395

TARIMDA YENİ TEKNİKLERİN KULLANIMI

Prof.Dr. Ali GÜLÜMSER Araş.Gör. Yusuf ŞAVŞATLI

Ondokuz Mayıs Ün.Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü-SAMSUN

1. GİRİŞ

Dünya genelinde bakıldığında, tarımsal üretimin artırılmasında ekolojik dengenin aleyhine bir gelişme olduğu görülmektedir. Son yıllarda, özellikle Avrupa Birliği ve diğer gelişmiş ülkelerde aşırı kimyasal gübre kullanımı ile zirai mücadele ilaçlarının çevre üzerindeki olumsuz etkileri tartışılmaya ve tarımsal üretimde bu tip girdilerin kısıtlanmasına yönelik tedbirler alınmaya başlanmıştır.

Gübreleme ve bakım işleri gibi kültürel uygulamalar, tarımsal üretimi kuşkusuz önemli ölçüde artırmaktadır; ancak, bunların bilinçsiz olarak uygulanması çevrenin ve diğer bileşenlerinin kirlenmesine neden olmaktadır. Tarıma sürdürülebilir bir nitelik kazandırılması amacıyla, öncelikle çevreye ve insanlara zararlı olan birtakım girdilerin kullanımının azaltılması, bitki ve hayvan kaynaklarının daha verimli kullanılması, en uygun ekim nöbeti sistemlerinin uygulanması, toprak, su, enerji ve biyolojik kaynakların korunarak bunların büyük bir titizlik içerisinde yönetilmesi gerekmektedir.

2025 yılında 8 milyarı aşması beklenen dünya nüfusunun beslenmesi, gerçekten önemli bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Ekilebilir alanları artırmak mümkün olmadığı gibi, tarımsal üretimde kullanılabilecek tatlı su kaynakları da hızla azalmaktadır. Dolayısıyla, dünya nüfusunu besleyecek miktarda üretim için birim alandan alınan ürün miktarının artırılması gerekmektedir. Klasik ıslah yöntemleriyle elde edilebilecek verim artışındaki yavaşlık düşünüldüğünde, tarımda yeni tekniklerin kullanılması kaçınılmaz görülmektedir.

1. BİYOTEKNOLOJİ ALANINDA SAĞLANAN GELİŞMELER

Bitkilerin kültüre alınması ile birlikte başlayan tarımsal faaliyetler, son yüzyılda genetik prensiplere dayalı klasik ıslah yöntemlerinin uygulanması ile önemli gelişmeler göstermiş ve günümüzde geniş alanlarda yetiştirilen, verim ve kalite bakımından üstün özellikler taşıyan bir çok kültür çeşidi elde edilmiştir. Klasik ıslah çalışmalarındaki bu başarılara karşın, çözüm bekleyen sorunlar da giderek artış göstermiştir.

Islahçılar için çok önemli olan gen depolarını oluşturan ve dayanıklılık ıslahı çalışmaları için önemli genitörler durumunda olan yabani bitkisel gen kaynakları tarımsal üretimde büyük bir potansiyele sahiptir. Bununla birlikte, cinsler arasında ortaya çıkan kısırlık, melezleme zorluğu ve istenmeyen özelliklerin geçmesi gibi nedenlerle klasik melezleme teknikleri bu kaynakların değerlendirilmesinde yetersiz kalmaktadır. Son yıllarda ise kullanımı giderek artan biyoteknoloji ve genetik mühendisliği teknikleri, tarımsal araştırmalara yeni boyutlar kazandırmıştır (Anon.,1997).

Biyoteknoloji, değişik canlı organizmalar veya yeni ürünler oluşturmak, bitki ve hayvanlara değişik özellikler kazandırmak ya da bazı özel kullanım alanları için mikroorganizmaları geliştirmek amacıyla kullanılan tekniklerin tümünü ifade etmektedir.

Biyoteknoloji sayesinde çoraklık ya da tuzluluk gibi çeşitli nedenlerle kullanılamayan toprakların yanında hastalıklara karşı dirençli tohumlarda tarıma kazandırılabilir. Bununla birlikte genetik mühendisliğindeki gelişmeler in vitro devrimine de yol açabilecektir. Böylece bazı biyoteknoloji firmalarının bitkisek üretim yoluna hiç başvurmadan in vitro olarak domates pulpası, portakal suyu, elma sosu ve tütün üretebilmesi mümkün olabilecektir. Öyle ki, tıbbi bitkilerin yetiştiriciliğinde sekonder metabolitlerin in vitro şartlarında üretiminde önemli ilerlemeler kaydedilmiştir. Sekonder metabolitlerin ekonomik anlamda geniş ölçekli bir üretimi bugüne kadar sadece Japon Mitsui Petrokimya şirketi tarafından Lithospermum erythrorhizon bitkisinde başarılabilmiştir. Bu bitkinin biyoreaktörlerde hücre kültürü ile elde edilen şikonin maddesi antimikrobiyal etkisinden dolayı ilaç sanayinde kullanılmakta; boyar madde olmasından dolayı da boya sanayinde değerlendirilmektedir.

Bitkiler karbonhidrat, protein ve yağlar gibi primer metabolitlerin yanı sıra, hayati değer taşımamakla birlikte, başta ilaç sanayi olmak üzere kimya, gıda, kozmetik ve zirai mücadele sektörlerinde ekonomik açıdan önemli bazı kimyasallar ihtiva eder. Bu kimyasal maddelere genel olarak sekonder metabolitler adı verilmektedir (Brutovska ve ark.,2001). Sekonder metabolitlerin bitkideki işlevleri çevresel stres etmenlerine karşı koyma ve canlılara karşı savunma şeklinde özetlenebilir (Kirakosyan ve ark.,2004). Sekonder metabolitlerin doku ve hücre kültürü ile üretilmesi 1970'li yıllardan sonra büyük bir ivme kazanmıştır (Çırak ve Kevseroğlu, 2004). Sekonder metabolitlerin bu yöntemle üretilmesinin birçok avantajı vardır. Bunların başında, ana bitkinin kültürü veya toplanması sırasında karşılaşılan çevresel etkenlerin ortadan kaldırılması, gerektiği zaman yeterli miktarda

üretimin sağlama imkanı, daha sabit kalitede ve verimlilikte üretim, araziden tasarruf, kültürü yapılan doğadan toplanan bitkisel materyalin aksine, etkili madde içeriği bakımından %100 standart olan ürün eldesi gelmektedir (Sökmen ve Gürel, 2001).

Bilim adamları belli özelliklerin kalıtım yoluyla yeni kuşaklara aktarılmasını kontrol altına alabilmektedirler. Aynı şekilde, canlı hücrenin DNA'sına, organizmanın gücünü ve dayanaklılığını arttıracak yeni bir genin transferi genetik mühendisleri sayesinde başarı ile yapılabilmektedir (Anon.,2002a). Son 10 yılda kullanım alanı giderek yaygınlaşan biyoteknoloji ve genetik mühendisliği teknikleri ile tarımda beslenmede karşılaşılan sorunların aşılması ve kültür bitkilerinin yabani akrabalarından daha fazla yararlanılması açısından önemli gelişmeler olmuştur (Özgen ve ark.,2000; Anon.,1997).

Klasik melezleme tekniği ile farklı tür ve cinslerden gen aktarmada en önemli engelleri oluşturan kısırlık, istenmeyen gen geçişleri ve geniş populasyonda çalışma gibi sorunlar, genetik mühendisliği teknikleri sayesinde gen aktarma işlemiyle ve diğer biyoteknolojik uygulamalar ile tamamen ortadan kaldırılabilmektedir. Ayrıca, ıslah süresinin kısaltılmasının yanında, yabani bitkisel gen kaynaklarından genitör olarak büyük çapta yararlanma imkanlarına da kavuşulmuş olmaktadır.

Türler ve cinsler arasındaki melezlemelerde özellikle embriyo kültüründe sağlanan ilerlemeler dikkat çekmektedir. Bu konuda sağlanan gelişmeler aşağıda özetlenmiştir (Bürün ve Gürel, 2001).

Embriyo kültürünün Fabaceae familyasında birçok türler arası melez üretmek için başarıyla uygulandığı görülmektedir. Örneğin; Melilotus officinalis agronomik olarak önemli bir türdür; fakat, sığırlara zararlı olan kumarini yüksek miktarda içermektedir. Düşük miktarda kumarine neden olan genleri M. officinalis'e aktarmak amacıyla M. alba ile melezleme yapılmış ve hibrit embriyo bir süre büyümüş; fakat, olgunlaşmaya ulaşamamıştır. Bu melezden embriyo kültürü yoluyla bazı hibrit bitkiler elde edilmiştir.

Lilium beriyi ve L. regale türlerinde embriyo kültürü kullanılarak başarılı bir şekilde melezleme gerçekleştirilebilmiştir. Aynı şekilde, L. auratum ile L. speciosum-album melezleri de olgunlaşmamış embriyoların kültürü ile elde edilmiştir.

Oryza cinsinde de hastalık ve zararlılara dayanıklı yüksek verimli çeltik çeşitlerini ve uygun olmayan çevresel koşullarına dayanıklılığını geliştirme amacıyla türler arası melezler embriyo kültürü vasıtasıyla gerçekleştirilebilmiştir.

Hordeum jubatum x Scale cereale cinsler arası melezinde, hibrit tohumların döllenmeden 13-16 gün sonra tahrip oldukları gözlenmiş ve melezde yapılan histolojik çalışmalar hibrit embriyoların önemli ölçüde büyümelerine rağmen bunların endosperm uyuşmazlığı yüzünden vaktinden evvel gelişmelerini durdurduklarını göstermiştir. 9-12 günlük

tohumlardan alınan embriyolar White ortamında kültüre alındıklarında, kültüre alınan 81 emriyodan sadece 1 fide elde edilebilmiştir.

Hordeum x Secale, Hordeum x Triticum ve Hordeum x Agropyron'un cinsler arası melezleri ile elde edilen hibritlerin frekanslarında önemli bir iyileşme embriyo kültürü ile gerçekleştirilmiştir. Triticum x Aegilops ve Triticum x Secale melezlerinde cinsler arası hibritleri başarılı olarak yetiştirmede embriyo kültürü kullanılmaktadır.

Çeltikte soğuğa tolerans üzerinde yapılan çalışmada japonica çeltik varyeteleri dişi ebeveyn olarak kullanılarak, 4 indica varyetesiyle melezlenmiş; 8-10 günlük olgunlaşmamış embriyoların in vitro kültürü sayesinde, hibritler başarılı olarak geliştirilmiştir.

Cicer bijugum, C. judaicum ve C. pinnatifidum yabani türleri ile kültür formu C. arietinum arasında türler arası melezler, ovül ve/veya embriyo kurtarma teknikleriyle başarılı olmuştur.

Embriyo kültürünün dışında protoplast kültürü ve somatik melezleme yöntemleri de uygulanarak günümüze kadar birçok pratik başarılar elde edilmiştir (Babaoğlu ve Özcan, 2001).

Yüksek yumru verimli patates bitkileri (Solanum tuberosum) bir çok hastalığa karşı hassastır. Yabani bir patates türü olan S. brevidens ise yumru oluşturmamasına rağmen bir çok hastalığa karşı mukavimdir. Somatik melezleme yoluyla bu iki türün protoplastlarının füzyonu sağlanarak hem hastalığa mukavim, hem de yumru oluşturan melez patates bitkileri elde etmek mümkün olmuştur.

Ayçiçeğinde türler arası melezleme klasik ıslahta önemli bir problem olmasına rağmen Helianthus annuus (hipokotil) x H. giganteus (yaprak mezofil) arasında kimyasal füzyon yoluyla fertil somatik melezler elde edilebilmiştir.

Havuç süspansiyon protoplastları ile arpa yaprak mezofil protoplastlarını elektrofüzyon metoduyla melezlenmiş ve 3 adet bitki elde edilmiştir. Bu bitkilerin sitolojik ve genomik analizi sonucu melezlerin havuca daha çok benzediği, kromozom sayılarının her iki ebeveyninin toplam kromozom sayısından (2n=32) daha az olduğu (2n=24) ve hem kloroplast genomu hem de mitokondriyel genomlar açısından bu bitkinin somatik melez olduğu tespit edilmiştir. Benzer şekilde çeltik x arpa somatik melezi elde edilmiştir. Bu melez, hem çeltiğin küçük kromozomlarını hem de arpanın büyük kromozomlarına sahip olup, aynı zamanda çok yeni mitokondriyel ve sitoplazmik kombinasyonlar ortaya çıkarmıştır.

Yine pırasa ve soğan arasında çaprazlamalar sonucu melezler elde edilebilmiştir. Melezlerde toplam olması gereken kromozom sayısından daha az sayıda kromozom olduğu tespit edilmiştir. Morfolojik olarak melezler iki ebeveyn arasında bir durum sergilemişlerdir.

Somatik melezleme ile doğrudan yeni çeşit geliştirme de mümkün olabilmektedir. Bu amaçla turunçgillerde 4'ü eşeysel uyuşmazlık gösteren birbirine yakın 7 cinste melezlemeler sonucu 18 yeni allotetraploid melez

elde edilmiş ve bu melezlerden bazılarının direkt çeşit olarak kullanılabileceği savunulmuştur.

Türler ve cinsler arasındaki melezlemeler, haploid bitki üretiminde sağlanan gelişmelerle de bir ivme kazanmıştır (Ellialtıoğlu ve ark.,2001). Kavun türünün ilk haploid bitkileri bu yolla elde edilmiştir. 2n=24 kromozom sayısına sahip olan kavunun (Cucumis melo L.), 2n=48 kromozomlu Cucumis ficifolius ile tozlanmasından çok düşük oranlarda haploid bitkiler elde edilmiştir. Domateste de benzer şekilde sonuçlanan çalışmalara rastlanmaktadır.

Bu çalışmaların ötesinde rekombinant DNA ya da genetik mühendisliği teknikleri sayesinde, istenilen bitki özelliğine ait genlerin, benzer veya farklı organizmalardan izole edilerek ya da sentetik olarak yapılarak uygun vektörler veya teknikler vasıtası ile istenilen bitki çeşitlerine aktarılması mümkün olmaktadır. Bu konuda herbisitlere, hastalık ve zararlılara dayanıklılıkta ve ürün kalitesinin iyileştirilmesinde olumlu sonuçlar alınmıştır (Gözen ve ark.,1995).

Biyoteknolojik yöntemlerle elde edilmiş başlıca bitkiler içerisinde ak üçgül, asma, ayçiçeği, bezelye, börülce, ceviz, çavdar, çeltik, çilek, domates, domuz ayrığı, elma, frenk üzümü, gazal boynuzu, havuç, hıyar, kavak, kavun, keten, kolza, kuşkonmaz, lahana, marul, mısır, patates, patlıcan ve tütün yer almaktadır (Anon.,1997).

Ticari olarak ilk transgenik bitki tarımı, 1990'lı yılların başında Çin Halk Cumhuriyeti'nde virüse dayanıklılık geni aktarılmış tütün bitkilerinin yetiştirilmesiyle başlamıştır. Bugüne kadar 4500'den fazla transgenik bitkinin pilot tarla uygulamaları yapılmıştır. Başta mısır, kolza, soya fasülyesi, pamuk, domates ve patates olmak üzere 40'dan fazla bitki türünün tarlada ekimleri birkaç yıldır serbest olarak yapılmaktadır (Mut ve Gülümser, 2002).

Biyoteknolojide virüslerle mücadele konusunda büyük ilerlemeler kaydedilmiştir. Diğer hastalık etmenlerinin aksine bitkilerdeki virüs hastalıklarının kontrolünde doğrudan etkili bir kimyasalın mevcut olmaması nedeniyle son yıllarda virüslerle mücadele konusundaki çalışmalar moleküler metotlarla virüslere dayanıklı transgenik bitkilerin elde edilmesi üzerinde yoğunlaşmıştır. Bu yönde sağlanan ilerlemeler sayesinde özellikle dayanıklı çeşitlerin geliştirilip kullanılması hem etkili ve kalıcı, hem de ekonomik olacaktır. Çeşitli kimyasalların kullanımı ile çevre üzerindeki olumsuz etkileri de ortadan kalkacaktır (Bostan, 2001).

Sonuçları itibariyle oldukça pozitif olmasına karşın biyoteknolojinin sürekli sıcak bir tartışma konusu olması, uygulama alanlarının sınırsız olması nedeni ile bazı insanlar tarafından suistimal edilme endişesinden, insan ve çevre sağlığı açısından riskleri de beraberinde getirdiği konusundaki şüphelerden ve bazı tüketicilerin bu ürünleri doğa kanunlarından sapma olarak görmelerinden kaynaklanmaktadır (Anon.,2002b).

Ancak şu bir gerçek ki, dünyanın bugün 1940'lı yılların tarımsal üretim yöntemleriyle kendini beslemesi nasıl mümkün değilse çiftçilerin de gittikçe artan küresel talebi, otuz veya kırk yıllık bir zaman süresi içinde, şimdiki üretim teknikleriyle karşılamaları ümidi de mümkün görünmemektedir. İşte, bu nedenledir ki, biyoteknoloji, bütün itirazi kayıtlara rağmen, cazip bir çözüm yolu olduğu hissini vermekte ve daha ileri düzeydeki gelişmeler için de şans tanımaktadır (Anon.,2002a).

2. YETİŞTİRİCİLİK ALANINDA SAĞLANAN GELİŞMELER

Devamlı artış gösteren dünya nüfusunu yeterli ve dengeli besleyebilmek için tarımın her alanında önemli çalışmalar yapılmaktadır. Dünya nüfusunun yarısını teşkil eden Güneydoğu Asya ve Uzakdoğu insanlarının temel besinini oluşturan pirinç, bu tarım ürünleri içinde sadece bir tanesidir. Sınırlı ekim alanlarına karşılık, artan tüketimi karşılayacak bir üretimde bulunma zorunluluğu yeni tekniklerin geliştirilmesine neden teşkil etmektedir. Çeltik tarımında uzun bir geçmişi olan ancak günümüzde yeni tekniklerle donatılan ve araştırmalara konu olan fideleme yöntemi mevcut tarım alanlarının en iyi şekilde kullanılmasına imkan vermesi bakımından önem taşımaktadır.

Fideleme yöntemi Güneydoğu Asya, Avrupa ve Afrika'nın bazı ülkelerinde büyük ilgi görmektedir. Bu konuda Japonya'da ilerlemeler kaydedilmiş; fidelerin hızlı büyümesini sağlamak amacıyla elektrikle ısıtılan fide yastıkları bile geliştirilmiştir. Bu yöntem ayrı tavalarda yetiştirilmiş fidelerin 3-4 hafta sonra (kardeşlenme öncesinde) tüm tarlaya şaşırtılması esasına dayanmaktadır. Tarlanın 8-10'da biri fideliğe ayrılmakta ve metrekareye 2000 canlı tohum düşecek şekilde ekim yapılmaktadır (Leonard ve Martin 1967). 3-4 fide bir arada olacak şekilde metrekareye 190 bitkinin (20x10 cm) fidelenmesi uygun görülmektedir (Sezer, 1993). Çeltik için özel fide dikim hatta fide söküm makineleri Çin'de ve Japonya'da geniş çapta kullanılmaktadır. Çeltikte fideleme yönteminin başlıca avantajları düzenli bitki örtüsünün sağlanması, serpme ekime göre daha yüksek verim ve kalitede ürün elde edilmesi, yabancı ot probleminin ortadan kalkması, %30'lara varan sulama suyu tasarrufu, kışlık ara ürün hatta ana ürün yetiştiriciliğine imkan vermesi ve toprak yapısının korunması şeklinde sıralanabilir (Sezer ve ark.,1995).

Endüstri bitkileri tarımsal üretimdeki verim artışı trendinden en büyük payı alan bitkilerden olup, dünyada tarla bitkileri tarımı içerisinde ekiliş payı itibariyle tahıllardan sonra 2. sırada yer almaktadır (Anon.,2004a).

Ülkemizde yetiştirilen önemli bitkilerden olan şeker pancarı endüstri bitkileri üretimi içinde yıllara göre değişmekle beraber %95'lik bir paya sahiptir. Şeker pancarında iyi bir çıkış sağlamak için uygun tohum yatağı sıcaklığını yakalamak gayesi ile genelde ekim geç yapılmakta ve bunun sonucu olarak bitki, vejetasyon süresinden gereği gibi istifade edememektedir (Esendal ve ark.,1995). Dolayısıyla büyüme döneminin

doğal şartların sınırları ötesine uzatılması bakımından fideleme yöntemi ile üretim etkili bir alternatif olarak düşünülmektedir (Çamaş ve Esendal, 1999). Bu yöntemle tekleme, seyreltme gibi bakım işlemlerinin ortadan kalkması, sonbahar yağışlarına maruz kalmadan hasadın yapılabilmesi gibi avantajlar da sağlanabilmektedir (Wickens, 1988). Bu tekniğin esası ise hazırlanmış toprağın petek görünümünde kağıt tüplere konularak birer ikişer ekilmesi ve seralarda yetiştirilerek fidelerin 4-6 yapraklı dönemde el ya da fide makinesi ile tarlaya şaşırtılması şeklinde özetlenebilir. Kağıt saksılar fide döneminde bozulmadıkları gibi tarla aşamasında da kolayca çözünerek kök gelişimini engellemezler (Vanlı, 1989). Bu yöntem sadece Japonya'da uygulanmakta olup, bu sayede %154 verim artışı sağlanmaktadır.

Tarımımızda ekonomik öneme sahip diğer bir bitki ise tütündür. Geleneksel yetiştirme metotlarına göre tütün fidelikleri, açık arazide soğuk, ılık veya sıcak yastıklar yapılarak yetiştirilmektedir. Son yıllarda bu geleneksel yetiştirme metotlarına alternatif olarak örtü altında su kültürü ile fide yetiştirme metotları geliştirilmiştir. Tütünde su kültürü 1990'lı yılların başlarında yeni bir teknik olarak ortaya çıkmış ve 2000 yılına gelindiğinde Amerika ile birlikte Virginia ve Burley tütün üretimi yapılan pek çok ülkede tamamen yaygınlaşmıştır. Günümüzde, bu tip tütünlerin fidelikleri tamamen su kültürü sisteminde üretime geçmiştir. Serada veya örtü altında 20-25 cm derinliğinde hazırlanan havuzlara 16 cm yüksekliğinde su doldurulup içine makro ve mikro besinleri ilave edilir. Havuz suyu pH'sı ise 6.2-6.8 arasında ayarlanır. İçi torf ile dolu violler, her bir hücresine 1 tohum gelecek şekilde ekim yapıldıktan sonra su havuzuna yerleştirilir. Bu sistemde sulama, gübreleme, ot alma gibi bakım işlerinden kaynaklanan işçilik masrafları minimuma inmektedir. Her canlı tohum fideye dönüştürülerek kullanıldığı için tohum israfı olmamaktadır. Fide kök bölgesinin nemli torf ile kaplı olması nedeniyle günün her saatinde fidelerin tarlaya şaşırtılması mümkün olmaktadır. Tarlanın dikime hazır olmadığı durumlarda fide yapraklarının 1/3'ü sürgün uçlarına zarar vermeden kesilip atılabilmekte; böylece fideleme işlemi uygun bir zamana kadar ertelenebilmektedir.

Tarımda yeni tekniklere imkan sağlayacak diğer araştırmaları ise şu şekilde sıralamak mümkündür (Anon.,1983):

Sulama suyunun ve içindeki mineral maddelerin mıknatıslaştırılması ile verim artışı sağlanabilmektedir. Yapılan denemeler sonucunda normal sulamaya oranla turplarda %40, domateslerde %32, soyada ve bezelyede ise %28'lik verim artışı belirlenmiştir.

Şeker pancarı üzerinde yapılan çalışmalarda ekimden önce tohumların 24 saat tuz ve $NaNO_3$ solüsyonuna bırakılmasıyla ürünün şeker içeriği yükselmiş; hektar başına 3 tonluk bir ürün artışı tespit edilmiştir. Damla sulama sistemi ile patatesin kök bölgesine hava üflendiğinde ise hem gübre kullanımında tasarruf sağlanmış, hem de verimde artışlar gözlenmiştir.

Yapılan çalışmalarda sert kabuklu ve kurutulmuş meyvelerdeki böceklerin radyo dalgalarının oluşturduğu sıcaklıktan öldüğü ortaya konulmuştur. Bu amaçla cevizde bir çalışma yapılmış ve böceklerde yüzde yüz oranında bir ölüm görülmüştür. Yine bu uygulamanın kaliteye olumsuz bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir (Çevik, 2003).

Domates ve soğan bitkileri üzerinde de yapılan çalışmalarda ilginç sonuçlar alınmıştır (Anon.,2000): Rus bilim adamları bazı domates çeşitlerinin tohumlarını %6.5 oranında yağsız süt ortamına bandırdıktan sonra yaptıkları üretimde %88'e varan verim artışı sağlamışlardır

Cornell Üniversitesi araştırıcıları, domates fidelerinin 4-5 yapraklı döneminde büyüme ucunun koparılması halinde ilk çiçeklenmenin 2-4 gün gecikmesine mukabil, yan dallanmanın arttığını ve sonuçta bu yan dallardaki çiçeklenmenin meyve verimini yükselttiğini rapor etmişlerdir (Anon.,2000).

Mısırlı bilim adamları domates tohumlarının 60 °C (140 F.)'de 2 saat tutulması sonucunda yapılan üretimde ürün artışı tespit etmişlerdir. Bu sıcaklığın, doğal büyüme regülatörlerinin faaliyetlerini hızlandırdığı bildirilmektedir (Anon.,2000).

Hindistanda yapılan denemelerde, soğan tohumlarının Naftalen asetik asit (NAA) veya Naftalen asetamid'in 20 ppm'lik dozlarında 8 saat tutulduktan sonra yapılan ekimlerinden % 60 oranında verim artışı sağlandığı rapor edilmektedir (Anon.,2000).

Tütün, pamuk, domates, bezelye, şalgam, turp ve fıstık gibi bitkilerin tohumlarına 1/25 veya 1/50 su oranı ile yosun ekstraktı uygulandığında çimlenme hızlarında %25 oranında bir artış sağlanmıştır. Yosun ekstraktlarının gibberellin ve sitokinin içerdiği, bunların da çimlenme hızını artırdığı bildirilmektedir. Avustralya Melbourne Üniversitesinde yapılan çalışmalarda ise yapraktan ve topraktan yosun ekstraktı uygulamasının buğday, ayçiçeği, fasülye, mısır, bezelye, domates ve üzümde kök gelişmesini artırdığı tespit edilmiştir (Çelik, 2004).

Özellikle süs bitkileri yetiştiriciliğinde, ışık şiddetinin yetersiz olduğu bölgelerde (veya aylarda) perlitin bant şeklinde bitkilerin taç alanı altına serilerek kullanılması, güneş ışığının bitkilere yansımasını sağlamakta ve böylece bitki gelişimine önemli katkıda bulunmaktadır (Anon.,2000).

Bitkiler bir patojenin saldırısına uğradıkları veya strese maruz kaldıklarında, savunma mekanizmalarını aktif hale getirirler. Bitkilerin patojenlere karşı kendilerini savunma ve dayanıklılıklarını artırma amacıyla geliştirdikleri bu sistem uyarılmış dayanıklılık (induced resistance) adını almaktadır. Bu sistemden yola çıkılarak bitkilere çeşitli uyarıcılar uygulandığında bitkinin dayanıklılık mekanizmasının aktivasyonu sağlanabilmekte ve bitkilerde uyarılmış dayanıklılık gerçekleştirilerek hastalıklar baskı altına alınabilmektedir. Biyotik (fungus, bakteri, virüs, yaralanma) ve abiyotik (ultraviole, çeşitli kimyasal maddeler) uyarıcılar, bitkilerde hastalıklara yol açan patojenlerin etkisini azaltabilmekte ve

Bacillus subtilis gibi uyarıcı bakterilerin kullanılmasıyla bitkilerde hastalıklara karşı dayanıklılık artırılabilmektedir (Arıcı ve Yardımcı, 2001).

3.MİKRO ORGANİZMALARIN VE SOLUCANLARIN TARIMDA KULLANILMASI

Bitkisel üretimde verimliliği artırabilmek amacıyla, verim potansiyeli yüksek çeşitlerin uygun kültürel tekniklerle yetiştirilmesine çalışılmalıdır. Bu amaçla öncelikle üzerinde yetiştiricilik yapılan tarım topraklarımızın korunmasına ve verimliliklerinin sürdürülmesine özen gösterilmelidir. Topraklarımızın üretkenliğinin korunmasında ise değişik amaçlarla kullanılan bakteriler önemli bir rol oynamaktadır.

Bakterileri, tarımda kullanım alanları bakımından,

1.Zirai mücadele amaçlı olarak kullanılan bakteriler
2.Toprağa azot bağlayıcı olarak kullanılan bakteriler
3.Toprakta bağlı fosforu çözerek bitkiye hazır hale getirilmesine yardımcı olan bakteriler
4.Tarla artıklarının kısa sürede çürümesine ve humusa dönüşmesine neden olan bakteriler şeklinde sınıflandırmak mümkündür (Kaygısız, 1999).

Bakteri sınıfı içinde ilk keşfedilen *Bacillus thuringiensis,*1961 yılından bu yana böcek öldürücü biyolojik etmen olarak kullanıla gelmiştir. Ülkemizde de ruhsatlı olan bu bakteriyel preperat çeşitli ticari isimler altında satılmaktadır. *Bacillus thuringienesis* var. Berliner ve Kurstaki, Portakal'da Harnup Güvesi (*Ectomyelois ceratoniae)*; Elma'da Elma Ağ Kurdu (*Hyponomeuta malinellus)* ve genel olarak meyve ağaçlarında altın kelebek (*Euroctis chrysorrhoea*), Amerikan beyaz kelebeği (*Hyphantria cuena*) ve yüzük kelebeği (*Malocosoma neustria*) için tavsiye edilmektedir (Kaygısız,1999).

Tarımda özellikle azotlu kimyasal gübrelerin aşırı ve bilinçsizce kullanılması topraklarımızın üretkenliğini uzun vadede tehlikeye düşürmektedir. Son yıllarda ağırlıklı olarak üzerinde durulan organik tarım çerçevesinde, suni gübre kullanımının azaltılmasına yönelik pek çok araştırma yapılmaktadır. Topraklarımızın üretkenliğini korumak ve bunun sürekliliğini sağlamak için göz ardı edilmemesi gereken konulardan biri de biyolojik azot fiksasyonudur. Baklagil bitkileri azot fiksasyonunda küçümsenmeyecek kadar büyük bir potansiyele sahiptir. Ancak, sınırlı tüketiminden dolayı ekiliş alanlarının da az olması, asıl hedefe ulaşmada yalnız başına yeterli olmamaktadır. Dolayısıyla, toprağa serbest olarak azot fikse eden mikroorganizmalardan da bu amaçla yararlanılması hiç şüphesiz uzun vadede ülkemiz tarımına büyük katkılar sağlayacaktır.

Son yıllarda enflasyonun dünya çapında bir yükseliş eğilimi göstermesiyle dünya petrol fiyatlarındaki dengesizlik, fiyatları olumsuz yönde etkilenen kimyasal azotlu gübreler karşısında tarımsal açıdan büyük değer taşıyan bu bakterilerin önemini daha da artırmıştır.

Azot fikse eden bazı mikroorganizmaların şeker kamışı, şeker pancarı, buğday, arpa, yulaf, mısır, çeltik, sorgum, patates, börülce, kolza,

tütün, domates, havuç ve patlıcan gibi kültür bitkilerinde kullanılma imkanları üzerine pek çok araştırma yapılmıştır. İsmailçelebioğlu (1969), muhtelif bölgelerden izole edilen *Azotobacter chroococcum* ile aşılamanın, Erzurum Kan siltli killi ve Palandöken çakıl içeren tınlı topraklarda yetiştirilen buğday ve patates bitkilerinin verimi üzerine etkilerini incelemiş ve olumlu sonuçlar almıştır. Kan toprağında buğdayın tane verimi artışı %47.08, patates verimi artışı ise %9.87 iken; Palandöken toprağında buğdayda tane verimindeki artış %40.86, patates verimindeki artış ise %63.96 olarak gerçekleşmiştir.

Türkiye'de tüketilen toplam azotlu gübrenin %42'sinin sadece buğdayda kullanıldığı göz önüne alındığında, buğdayda azot fiksasyonu ile ilgili sağlanacak olumlu gelişmeler, azotlu kimyasal gübre gereksinimini de önemli ölçüde azaltacaktır (Babaoğlu ve Yorgancılar, 1999).

İsmailçelebioğlu (1990), değişik kökenli *Azotobacter chroococcum* kültürleriyle farklı aşılama işlemlerinin iki ayrı toprakta yetiştirilen şeker pancarı ve domates bitkilerinin ürün verimine etkisini incelediği bir başka araştırmasında, aşılama ile birlikte kontrole göre sağlanan verim artışları, şeker pancarında %57.04-69.67; domateste ise %48.32-107.04 arasında değişiklik göstermiştir. Deneme sonucunda, mikrobiyolojik gübrelemenin topraklara azot kazandırma bakımından önemli bir role sahip olduğu kanıtlanmıştır.

Erzurum'da sera ve tarla şartlarında, yazlık Tokak arpası ve Sonja şeker pancarında azot (*Bacillus polymyxa)* ve fosfat bakterileri (*Bacillus megatherium* var. *phosphaticum*) ile yapılan tohum aşılamasının, mineral gübreleme ile karşılaştırıldığı bir denemede olumlu sonuçlar alınmıştır (Çakmakçı ve ark., 1997).

Dokuyucu ve ark. (1997), buğdayda *Azospirillum brasilense* sp246 aşılamasının; Cavellat ve ark. (2000), mısır tohumlarında *Azospirillum* spp. (Graminante) aşılamasının; Babaoğlu ve Yorgancılar (1999), Kızıltan-91 makarnalık buğday çeşidinde *Azorhizobium caulinodans* bakterisi ile aşılamanın olumlu gelişmelere neden olduğunu bildirmektedirler.

Yapılan tarla denemelerinde çeltik, buğday, sorgum ve diğer tahıllarda *Azospirillum brasilense (Azospirilla)* ile yapılan aşılama verimde artış sağlamıştır. *Azospirillum,* fikse ettiği azotu ve önemli bitki hormonlarını bitkilere sağlayarak, bitkilerin mineral beslenmesini de iyileştirmek suretiyle tahıllarda büyümeyi teşvik etmektedir (Jouline, 1996).

Azospirillum ve *Azotobacter* türlerinin indolasetik asit, oksin, gibberellin ve sitokinin gibi bitki büyüme düzenleyicilerini ürettiği bilinmektedir (Reis ve ark., 2000; Sturz ve ark.,2000). Bu bakteriler, tohumların çimlenme etkinliğini, erken safhada fide kuvvetini ve bitkinin bağışıklığını artırmakta; verimde %25'lik bir artış sağlamaktadır. Ayrıca, bitki hastalıklarının kontrolünde *Pseudomonas* ile karıştırılarak bu bakteriler kullanılabilmektedir (Anon.,2002c).

Bakteri-bitki kökü etkileşimleri üzerinde yapılan araştırmalar sonucu köklerden izole edilen bazı bakterilerin bitki büyümesinin teşvik ettiği

gözlenmiştir. *Pseudomonas fluorescens*, *Bacillus*, *Chromobacterium*, *Actinomyces* ve *Azospirillum* gibi bazı bakteriler bu amaçla kullanılmaktadır (Karakaya, 1995). Yürütülen araştırmalar sonucunda çeltik, mısır ve şeker kamışı başta olmak üzere buğday, arpa, patates, şeker pancarı, ayçiçeği, kolza ve domates gibi bir çok kültür bitkisinde olumlu gelişmeler sağlanmış; *Azospirillum* veya *Azotobacter* ırklarını içeren birtakım ticari ürünler geliştirilerek, çiftçi bazında kullanılmaya başlanmıştır (Reis ve ark.,2000).

Toprağa azot bağlamak ve topraktaki yarayışlı olmayan fosforu yarayışlı hale getirmek amacıyla, özellikle Macaristan'da 90 bin hektar arazide kullanılmakta olan *Azotobacter chrococcum* ve *Bacillus megaterium* karışımı, hasat artıkları üzerine püskürtüldüğünde ise bu artıkların humusa dönüşmesini hızlandırmaktadır.

Son yıllarda odunsu bitkilere ait çeliklerin köklendirilmesinde bitki büyümesini düzenleyen maddeler yanında bu maddelerle kombinasyon halinde veya yalnız başına bakteri uygulamaları da yapılmaktadır. Nitekim, fındık, jojoba ve vişne bitkileri üzerinde yürütülen köklendirme çalışmalarında, yalnız başına veya IBA (Indol Butirik Asit) ile kombinasyon halinde *Agrobacterium rhizogenus* uygulamalarının çeliklerin köklenme oranlarını önemli ölçüde artırdığı belirlenmiştir. Diğer yandan dut ve sardunya üzerinde yapılan çalışmalarda ise, *Azospirillum brasilense* ve *Bacillus subtilis* ırklarının çeliklere uygulanması köklenme oranını önemli ölçüde artırmıştır (Ercişli ve ark.,2004).

Canlılar arası besin ilişkisini kullanan biyolojik yöntemler, doğada zararlı böceklerle beslenen bazı organizmalardan faydalanmaktadır. Doğal düşman olarak adlandırabileceğimiz bu canlılar arasında parazit böcekler önemli rol oynarlar. Özellikle larva halindeki zararlıları önlemesi ile bilinen yumurta parazitleri, gelişmelerini konukçu yumurta içerisinde tamamlayarak konukçu zararlının yumurtasını öldürürler. *Trichogramma* bu parazit böceklere iyi bir örnek teşkil etmektedir.

Bugün Rusya, A.B.D., Fransa, Çin, Peru, Venezüella, Filipinler ve daha bir çok ülkede *Trichogramma* türleri, meyve ve orman ağaçları, hububat, şeker pancarı, şeker kamışı, pamuk, domates, lahana, bezelye ve mısır tarlaları ile çok yıllık meralarda zararlı kelebeklerin (lepidopterlerin) biyolojik mücadelesinde kullanılmaktadır (Öztürk ve Küçüktaban, 2002).

Hindistan'da sürekli çay tarımı yapılan arazilerde toprakta organik madde ve yarayışlı besin maddesi miktarı ile su tutma kapasitesinde azalma tespit edilmiştir. Ayrıca, asitleşme sonucu toksik alüminyum artışı ve toprak canlılarında yüzde 70 oranında bir azalma saptanmıştır. 1994 yılında budama artıkları ile çiftlik gübresi karışımına toprak solucanları katılarak toprak ıslah edilmeye çalışılmış; verimde büyük artışlar sağlamıştır.

FAO (Uluslararası Tarım Örgütü)-Uluslararası Agroforestry Araştırma Merkezi işbirliğiyle geliştirilen bir yöntemde üç kısım yerel verimsiz toprak ve bir kısım tahta talaşıyla hazırlanan komposta toprak solucanları katılıp solucan üreme hızı dört kat artırılmıştır. Bu ortamda

yararlı azot, kalsiyum, magnezyum ve potasyum miktarlarında da artışlar gözlenmiş; asidite ve alüminyum toksisitesi azalmış; hibrit domates üretimi ile de ürünün verim ve kalitesi yükselmiştir.

Batı Afrika'da çatlamış çöl toprakları ise uygulanan organik maddeye gelen termit karıncalarıyla ıslah edilmiştir. Termitler açtıkları deliklerle toprağa organik madde girişini ve parçalanmasını hızlandırmıştır. Toprağı gevşeterek su geçirgenliğini artırmıştır. Artıkları ile toprağa katkıda bulunmuş ve nohutta verimliliği artırmıştır (Duygu, 2004).

Sonuç olarak, yukarıda ifade edilen tüm araştırmalar, gerek toprak altı-toprak üstü canlılarının gerek yeni yetiştirme tekniklerinin gerekse biyoteknolojinin bitkisel üretimdeki önemini açıkça ortaya koymaktadır. Bu nedenle, yüksek verim potansiyeline sahip çeşitlerin ıslahı yanında, bu çeşitlere uygun yetiştirme tekniklerinin de geliştirilmesi ve etkili bir şekilde uygulanması tarımsal üretimde verimliliği artırmak için öncelikli hedefler içinde yer almalıdır.

Dolayısıyla, ülkemiz koşullarına uygun, tarımsal üretime katkıda bulunacak mikroorganizma ve diğer canlıların kullanımının yaygınlaştırılması, sürdürülebilir tarım çerçevesinde doğal dengenin korunarak gelecek kuşaklara devredilebilmesi konusunda büyük katkı sağlayacaktır.

Gelecekte, toprak ve atmosferde oluşacak olası değişiklikler yeni hastalık ve zararlıları, kuraklık ve tuzluluk gibi sorunları ortaya çıkarabilecektir. İleride çıkabilecek bu tip sorunların giderilmesinde, insanların değişen ihtiyaçlarının karşılanmasında ve bitkilere yeni özelliklerin kazandırılmasında yabani türler önemli birer kaynak oluşturmaktadır (Özgen ve ark.,1995). Kültür bitkilerinin yabani akrabalarından daha fazla yararlanılmasında ise biyoteknolojiye ve genetik mühendisliğine büyük görevler düşmektedir.

LİTERATÜR LİSTESİ

Anon.,1983. Tarımda Teknik Gelişmeler ve Buluşlar. Toprak Su Bülteni Sayı:39-40-41, Ankara.

Anon.,1997. Tarımsal Biyoteknoloji. Türk Ziraat Yüksek Mühendisleri Birliği ve Vakfı.
Komisyon Raporu. Ankara.

Anon.,2000. Tarımsal Araştırma Bulguları. Tarım Dünyasından. Hasad Dergisi. Sayı:176, Ankara.

Anon.,2002a. www.bayzan.com/btd.html

Anon.,2002b.www.etcgroup.org

Anon.,2002c. Biological Nitrogen (N2) fixers & Growth Promoters. www.google.com.tr/ search?q=cache:dmwA2sSX1nsJ: www.bioag.com/bioferts

Anon.,2004. http://faostat.fao.org/faostat/collections?subset=agriculture

Arıcı, E. Ş.,Yardımcı, N.,2001. Bitkilerde Uyarılmış Dayanıklılık. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, 32 (1), 83-86, Erzurum.

Babaoğlu, M.,Yorgancılar, M.,1999. Buğdayın *Azorhizobium caulinodans* ile Aşılanması: Ekolojik Bir Yaklaşım. Türkiye I. Ekolojik Tarım Sempozyumu 21-23 Haziran. İzmir.

Babaoğlu, M.,Özcan, S.,2001. Protoplast Kültürü ve Somatik Melezleme. Bitki biyoteknolojisi: Doku Kültürü ve Uygulamaları. Sy 89-136.

Bostan, H.,2001. Bitki Virüs Hastalıklarına Karşı Gen Aktarımı Yoluyla Dayanıklı Bitki Elde Edilmesinde Stratejiler. Atatürk Üniversitesi Zir. Fak. Dergisi. 32 (3), Sy:343-350. Erzurum.

Brutovska, R.,Cellarova, E.,Schubert, I.,2001. Cytogenetic Characterization of Three *Hypericum* species by in Situ Hybridization. Theor. Apll. Genet.,101:46-50.

Bürün, B.,Gürel, A.,2001. Embriyo Kültürü. Bitki Biyoteknolojisi: Doku Kültürü ve Uygulamaları. Selçuk Ü., Sy:324-344, Konya.

Cavellat, L.E., Pessoa, A.C., Dos, P., Helmich, J.J., Helmich, P.R., Ost, C.F., 2000. Corn Productivity in Response to Nitrogen Aplication and Seed Inoculation with *Azospirillum* spp. Maize Abstracts, Vol. 16, No.6.

Çakmakçı, R.,Kantar, F.,Oral, E.,1997. *Bacillus polymyxa* ve *Bacillus megatherium* var. *phosphaticum* Aşılamasının Şeker Pancarı ve Arpa Verimine Etkisi. Türkiye II Tarla Bitkileri Kongresi. O.M.Ü. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Bölümü. Tarla Bitkileri Bilimi Derneği. Sy 274-278. Samsun.

Çamaş, N.,Esendal, E.,1999. Değişik Ekim Zamanları ve Fideleme Yöntemlerinin Şeker Pancarı Çeşitleri Üzerine Etlkileri. O.M.Ü. Ziraat Fak. Dergisi. 14:31-42.

Çelik, C.,2004. Yosun II. Hasad Dergisi. Sayı:225, Sy:28-32, Ankara.

Çevik, Y., 2003. Güncel Tarım. Türk Tarım Dergisi. Sayı:150, Ankara.

Çırak, C.,Kevseroğlu, K.,2004. Kantaron Bitkisinin Eski Çağlardan Günümüze Kullanım şekilleri İle Modern Tıptaki Yeri ve Önemi. O.M.Ü. Ziraat Fak. Dergisi. 19:74-83, Samsun.

Dokuyucu, T.,Akkaya, A.,Kırtok, Y.,1997. Bakteri Aşılamasının (*Azospirillum brasilense* Sp. 246). Ekmeklik Buğday (*T. aestivum L.*) Çeşidi Gemini'nin Verim Unsurları Üzerine Etkisi. Türkiye II Tarla Bitkileri Kongresi. O.M.Ü. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Bölümü. Tarla Bitkileri Bilimi Derneği. Sy 56-60. Samsun.

Duygu, E.,2004. Sürdürülebilir Ekolojik Yaşam ve Tarım İçin; Toprağın Korunması ve Islahında Biyolojik Teknikler http://www.bugday.org/article.php?ID=112

Ellialtıoğlu, Ş.,Sarı, N.,Abak, N.,2001. Haploid Bitki Üretimi. Bitki Biyoteknolojisi: Doku Kültürü ve Uygulamaları. Selçuk Ü., Sy:137-189. Konya.

Ercişli, S.,Eşitken, A.,Şahin, F.,2004. IBA ve Bakteri (*Agrobacterium Rubi*) Uygulamalarının Kuşburnu Çeliklerinin Köklenmesi Üzerine Etkisi. www.agr.ege.edu.tr/~fitekno/Doc 59. htm

Esendal, E.,Çamaş, N.,Ayan, A.K.,1995. Fideleme Yöntemi İle Şeker Pancarı Yetiştiriciliği. Karadeniz Tarımının Geliştirilmesinde Yeni Teknikler Kongresi. Samsun.

Gözen, A.,Abak, K.,Kasnakoğlu, H.,Çetiner, S.,Güzel, A.,1995. Türkiye'de Bitki Biyoteknolojisi Öncelikleri. Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı. Adana.

İsmailçelebioğlu, Y.N.,1969. Muhtelif Bölgelerden İzole Edilen *Azotobacter chroococcum* ile Aşılamanın Erzurum Kan Siltli killi ve Palandöken Çakıllı Tınında Yetiştirilen Buğday ve Patates Bitkilerinin Verimi Üzerine Etkisi. Atatürk Üniversitesi Yay. No:274, Ziraat Fakültesi Yay. No:136, Erzurum.

İsmailçelebioğlu,Y.N.,1990. Değişik Kökenli *Azotobacter Chroococcum* Kültürleriyle Farklı Aşılama İşlemlerinin İki Ayrı Toprakta Yetiştirilen Şeker Pancarı ve Domates Bitkilerinin Ürün Verimine Etkisi. Atatürk Üniversitesi Yay. No:668, Ziraat Fakültesi Yay. No:298, Erzurum.

Jouline, I.B.,1996. Behavioral Responses of *Azospirillum brasilense* Involved in Nitrogen Fixation. Loma Linda University. Department of Microbiology and Moleculer Genetics. Loma Linda. www.google.com.tr/search?q=cache:6BgQRyEcd_oJ: www.reeusda.gov/nri/pubs/archive/abstracts/abstract96/nitrogen.

Karakaya, A.,1995. Bitki Gelişmesini Teşvik Eden Bakteriler. Hasad Dergisi. Sayı:125, Sy:38-39, Ankara.

Kaygısız, H.,1999. Tarımda Üretimi Artıran Bakteriler. Hasad Dergisi. Yıl:15, Sayı:175, Sy:19-21, Ankara.

Kirakosyan, A.,Sirvent, T.,Gibson, D.,Kaufman, P.B.,2004. The Production of Hypericins and Hyperforin by in Vitro Cultures of *Hypericum perforatum* Biotechnology and Applied Biochemistry. 39:71-81.

Leonard, W.H.,Martin, J.H.,1967. Cereal Crops. Second Printing. United States of America.

Mut, Z.,Gülümser, A.,2002. Transgenik Bitkilerin Çevresel Boyutu. O.M.Ü. Ziraat Fak. Dergisi, 17(03):84-93, Samsun.

Özgen, M., Adak, S., Karagöz, A. ve Ulukan, H. 1995. Bitkisel gen kaynaklarının korunma ve kullanımı. Türkiye Ziraat Mühendisliği 4. Teknik Kongresi, 9-13 Ocak 1995, Ankara, Ziraat Bankası Kültür Yayınları, 26:309-343.

Özgen, M.,Adak, M.S.,Söylemezoğlu, G.,Ulukan, H.,2000. Bitkisel Gen Kaynaklarının Kullanımında Yeni Yaklaşımlar: Türkiye Ziraat Müh. V. Teknik Kongresi. Cilt:1, Ankara.

Öztürk, S. Küçüktaban, F.,2002. *Trichogramma* ve Biyolojik Mücadele. Ekoloji Çevre Magazin Temmuz-Ağustos, Sayı:44, Sy 31-33, İzmir.

Reis, V.M.,Baldani, J.I.,Baldani, V.L.D., Dobereiner, J.,2000. Biological Dinitrogen Fixation in Gramineae and Palm Trees. Critical Reviews in Plant Science. Vol.19, Issue.3, London.

Sezer, İ.,1993. Çeltiğin Verim ve Verim Unsurları İle Bazı Kalite Karakterlerine Ekim Yöntemi ve Bitki Sıklığının Etkileri Üzerine Bir Araştırma. Doktora Tezi. O.M.Ü. Fen Bil. Ens. Samsun

Sezer, İ.,Köycü, C.,Torun, M.,Ağdağ, M.İ.,1995. Samsun İlinde Çeltik Üretim Potansiyeli ve Fideleme Çeltik Üretim Tekniğinin Uygulanma İmkanları. Karadeniz Bölgesi Tarımının Geliştirilmesinde Yeni Teknikler Kongresi. O.M.Ü. Ziraat Fak. Sy:171-180, Samsun.

Sökmen, A.,Gürel, E.,2001. Seconder Metabolit Üretimi. Bitki Biyoteknolojisi: Doku Kültürü ve Uygulamaları. Selçuk Ü., Sy:211-261, Konya.

Sturz, A.V.,Christie, B.R.,Nowak, J.,2000. Bacterial Endophytes: Potential Role in Developing Sustainable Systems of Crop Production. Critical Reviews in Plant Sciences. Vol.19, Issue 1, London.

Vanlı, N.,1989. Fideleme Metodu İle Şeker Pancarı Üretimi. 1. Metodun Tekniği ve Japonya'daki Uygulama Sonuçları. Şeker dergisi. TŞFAŞ Yay. Yıl:39.

White, R.E.,1983. Introduction to The Principles and Practice of Soil Science. Australia.

Wickens, B.,1988. Weighing up Transplanted Sugarbeet. British Sugarbeet Rew. 50:59-63