

167500

MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

ADİ YALANCIDARI (*Paspalum dilatatum* Poir.) BİTKİSİNİN GENÇ
SALKIMLARINDAN KALLUS OLUŞUMU VE BİTKİ REJENERASYONUNA
GENOTİP, OKSİN VE KONSANTRASYONLARININ ETKİSİ

SÜLEYMAN AVCI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ANTAKYA
ARALIK-2004

Mustafa Kemal Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne,

Yrd. Doç.Dr. Ersin CAN danışmanlığında, Süleyman AVCI tarafından hazırlanan bu çalışma 07.12.2004 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından, Tarla Bitkileri Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Yrd Doç.Dr. Ersin CAN

İmza.....

Üye : Doç.Dr. Gülşen SERTKAYA

İmza.....

Üye : Yrd.Doç.Dr. Nafiz ÇELİKTAŞ

İmza.....

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Kod No: 216

İmza



Prof. Dr. Abdurrahman YİĞİT

Enstitü Müdürü

Bu çalışma M.K.Ü. Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonunca desteklenmiştir.

Proje No: 03 M 1004

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET.....	I
ABSTRACT.....	II
ÖNSÖZ.....	III
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	IV
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	V
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VI
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	4
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	22
3.1. Materyal.....	22
3.2. Yöntem.....	22
3.2.1. Donor Bitkilerin Yetiştirilmesi.....	22
3.2.2. Deneme Planı.....	22
3.2.3. Kullanılan Besi Ortamının Hazırlaması.....	23
3.2.3.1. Makro ve Mikro Elementlerin Stok Çözeltilerinin Hazırlanması.....	24
3.2.3.2. Jelat ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ve Na_2EDTA) Hazırlanması.....	24
3.2.3.3. Vitamin Stok Çözeltilerinin Hazırlanması.....	24
3.2.3.4. Büyüme Düzenleyicilerinin Stok Çözeltilerinin Hazırlanması.....	25
3.2.3.5. Stok Çözeltilerden Yararlanarak Besi Ortamının Hazırlanması.....	25
3.2.4. Eksplantların Hazırlanması ve Besi Ortamına Konması..	26
3.2.5. Kallus İndüksiyonu.....	26
3.2.6. Bitki Rejenerasyonu.....	27
3.2.7. Rejenere Olan Bitkiciklerin Gelişmesi.....	27
3.2.8. Araştırmada Elde Edilen Verilerin Değerlendirilmesi.....	27
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA.....	28

4.1. Kallus İndüksiyonu.....	28
4.1.1. Kallus indüksiyon Oranı.....	31
4.1.1.1. Ekotipin Etkisi.....	31
4.1.1.2. Oksin Çeşidi x Oksin Konsantrasyonu, Ekotip x Oksin Çeşidi x Oksin Konsantrasyon Etkisi.....	33
4.2. Kallus Ağırlığı.....	37
4.2.1. Ekotipin Etkisi.....	37
4.2.2. Ekotip x Oksin Çeşidi İnteraksiyon Etkisi.....	38
4.2.3. Konsantrasyon, Oksin Çeşidi x Konsantrasyon ve Ekotip x Oksin Çeşidi x Konsantrasyon Etkisi.....	40
4.3. Bitki Rejenerasyonu.....	43
4.3.1. Rejenerasyon Oranı.....	43
4.3.1.1. Ekotipin Etkisi.....	47
4.3.1.2. Konsantrasyon, Oksin x Konsantrasyon Etkisi...	48
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	51
KAYNAKLAR.....	52
ÖZGEÇMİŞ.....	59

ÖZET

ADİ YALANCIDARI (*Paspalum dilatatum* Poir.) BİTKİSİNİN GENÇ SALKIMLARINDAN KALLUS OLUŞUMU VE BİTKİ REJENERASYONUNA GENOTİP, OKSİN VE KONSANTRASYONLARININ ETKİSİ

Bu araştırmada, 1998 yılında doğal meralardan toplanarak klon halinde Tarla Bitkileri Araştırma Alanına dikilmiş olan 8 farklı adi yalancıdarı (*Paspalum dilatatum* Poir.) ekotipinden alınan genç çiçek salkımlarının *in vitro* kültürde eksplantat olarak kullanıma olanakları araştırılmıştır.

Araştırma sonuçları, *in vitro* kültürde eksplantat olarak kullanılan genç salkımların kallus indüksiyon oranı, ekotiplere bağlı olarak % 21.8 ile % 60.1 arasında, petri kutusu başına kallus ağırlığı 133.2 mg ile 380.3 mg arasında ve salkım segmenti başına gerçekleşen rejenerat sayısı 0.78 ile 2.7 arasında değişmiştir. En yüksek kallus indüksiyonu, kallus ağırlığı ve rejenerasyon oranı, dicambanın (3,6-dikloro-2metoxibenzoikasit) 2.5 mg/l'lik ve pikloramın (4-amino-3,5,6- trikloropiklonik asit) "7.5 veya 10 mg/l'lik konsantrasyonlarından sağlanmıştır.

2004, 58 sayfa

Anahtar Kelimeler: Adi yalancıdarı (*Paspalum dilatatum* Poir.) , genç salkım, *in vitro* kültürü, dicamba, pikloram

II

ABSTRACT

EFFECT OF GENOTYPE, AUXIN AND ITS DIFFERENT CONCENTRATIONS ON CALLUS FORMATION AND PLANT REGENERATION IN YOUNG INFLORESCENCES OF DALLISGRASS (*Paspalum dilatatum* Poir.)

In this study, 8 different dallisgrass (*Paspalum dilatatum* Poir.) clones, gathered from natural range in 1998, were planted in fields at Crop Science Research Station, Mustafa Kemal University, Hatay, Turkey.

For young panicle; *in vitro* explants, callus induction rates, callus weight per petri dish and number of regenerants per inflorescences were ranged between 21.8%-60.1%, 133.2-380.3 mg and 0.78-2.7 respectively, depending on the genotypes. The highest callus rate, callus weight and regeneration rate were obtained from the medium involving dicamba auxin (2.5 mg/l) and picloram auxin 7.5 -10 mg /l concentrations.

2004, 58 pages

Key words: Dallisgrass (*Paspalum dilatatum* Poir.), young inflorescences, *in vitro* culture, dicamba, picloram

III

ÖNSÖZ

Tez çalışmamın belirlenmesi, yürütülmesi ve sonuçlandırılmasında, değerli fikir ve katkılarını esirgemeyen danışman hocam sayın Yrd. Doç. Dr. Ersin CAN'a (MKÜ. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü), laboratuvar çalışmaları, istatistiksel analizler ve fotoğraf çekimlerinde yardımlarını esirgemeyen Yrd. Doç. Dr. Nafiz ÇELİKTAŞ'a (MKÜ. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü), arazi çalışmalarında ve diğer konularda bana yardımcı olan mesai arkadaşlarım, ev arkadaşlarım ve öğrenci arkadaşlarıma, ayrıca tez süresince benden maddi ve manevi desteğini esirgemeyen aileme teşekkür ederim.



IV

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

LS: Linsmaier ve Skoog

MS: Murashige ve Skoog

SH: Schenk ve Hildebrandt

MSB: B₅ vitaminleri ilave edilmiş MS

Dicamba: 3,6-dikloro-2 metoksibenzoikasit

Pikloram: 4-amino-3,5,6-trikloropiklonik asit

2-İp: İzopentil adenin

BAP/BA: 6-Benzil amino pürin

2,4-D: 2,4-Diklorofenoksi asetik asit

TDZ/Thidiazuran: 1-Fenil-3-(1,2,3-thidiazol-5-yl)

NAA: Naftalin asetik asit

GA₃: Gibberellik asit

IAA: Indol-3-asetik asit

2,4,5-T: 2,4,5 Triklorofenoksi asetik asit

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa
Çizelge 3.1	Kullanılan besi ortamının bileşimi..... 23
Çizelge 4.1	Farklı adi yalancıları ekotiplerinde, oksin çeşidi ve oksin konsantrasyonunun genç salkımlardan kallus oluşum oranına etkisi ile ilgili varyans analiz sonuçları..... 31
Çizelge 4.2	Farklı adi yalancıları ekotiplerinde ortalama kallus indüksiyon oranları (%)...... 32
Çizelge 4.3	Farklı oksinlerde farklı konsantrasyonların ortalama kallus oluşum oranına (%) etkisi..... 33
Çizelge 4.4	Farklı adi yalancıları ekotiplerinde, oksin çeşidi ve oksin konsantrasyonunun genç salkımlardan oluşan kallus ağırlığına etkisi ile ilgili varyans analiz sonuçları..... 37
Çizelge 4.5	Farklı adi yalancıları ekotiplerinde oluşan ortalama kallus ağırlıkları (mg/petri kutusu)...... 38
Çizelge 4.6	Farklı oksin çeşitlerinin farklı ekotiplerde ortalama kallus ağırlığı oluşum oranına etkisi (mg/petri kutusu)...... 39
Çizelge 4.7	Farklı oksin konsantrasyonlarının ortalama kallus ağırlığına (mg/petri kutusu) etkisi..... 40
Çizelge 4.8	Farklı konsantrasyonların farklı oksinlerde ortalama kallus ağırlığına (mg/petri kutusu) etkisi..... 40
Çizelge 4.9	Farklı adi yalancıları ekotiplerinde, oksin çeşidi ve oksin konsantrasyonunun genç salkımlardan oluşan bitki rejenerasyon oranına etkisi ile ilgili varyans analiz sonuçları..... 43
Çizelge 4.10	Farklı adi yalancıları ekotiplerinde ortalama rejenerasyon oranları (rejenerant/salkım segmenti)...... 47
Çizelge 4.11	Farklı oksin konsantrasyonlarının ortalama rejenerasyon oranına (rejenerant/salkım segmenti) etkisi..... 49
Çizelge 4.12	Farklı konsantrasyonların farklı oksinlerde ortalama rejenerasyon oranına (rejenerant/salkım segmenti) etkisi..... 49

VI

ŞEKİLLER DİZİNİ

		Sayfa
Şekil 4.1	Adi yalancıdarı bitkisi salkım segmentlerinde hafif bir kararma olduğu halde çiçek organlarında herhangi bir değişimin olmaması (kültür başlangıcından bir hafta sonra).....	29
Şekil 4.2	Adi yalancıdarı bitkisinin salkım segmentlerinin kesilme yerlerinde, salkım eksenlerinde ve başakçıklarda şişme (kültür başlangıcından iki hafta sonra).....	29
Şekil 4.3	Adi yalancıdarı bitkisinin bazı segmentlerinin kesim yerlerinde ve başakçıkların salkım eksenine bağlanma yerlerinde kallus oluşumu (kültür başlangıcından dört hafta sonra).....	30
Şekil 4.4	Kültürlerde hem beyaz renkli ve sulu kallus (embriyogenik olmayan), hem de kompakt bir yapıya sahip embriyogenik kallusun oluşumu (kültür başlangıcından altı hafta sonra).....	30
Şekil 4.5	Farklı oksin ve konsantrasyonların farklı ekotiplerde kallus indüksiyon oranına etkisi (%).....	36
Şekil 4.6	Farklı oksin ve konsantrasyonların farklı ekotiplerde kallus ağırlığına etkisi.....	42
Şekil 4.7	Rejenerasyon ortamına aktarılacak hale gelmiş embriyogenik kalluslar (kültür başlangıcından 8 hafta sonra).....	44
Şekil 4.8	Somatik embriyolardan bitki rejenerasyonu (kültür başlangıcından 9 hafta sonra).....	44
Şekil 4.9	Işık koşullarında klorofil oluşturan bitkicikler (kültür başlangıcından 10 hafta sonra).....	45
Şekil 4.10	Rejenerasyon ortamında 10 mm kadar boylanan bitkicikler (kültür başlangıcından 11 hafta sonra).....	45
Şekil 4.11	Saksıda kardeşlenmiş olan rejenerat (kültür başlangıcından 16 hafta sonra).....	46

1. GİRİŞ

Dünyanın diğer ülkelerinde olduğu gibi ülkemizin de en önemli sorunu, sınırlı doğal kaynaklardan en mükemmel şekilde yararlanarak insanların yeterli ve dengeli beslenme şartlarına kavuşturulmasını sağlamaktır. Geri kalmış ve gelişmekte olan ülkelerde nüfus hızla artmakta fakat tarım arazileri sabit kalmaktadır. Bu ülkelerdeki artan nüfusun gıda maddesi ihtiyacının karşılanması, modern tarım tekniklerinin en kısa zamanda uygulanmaya başlanmasını ve birim alandan elde edilecek verimin artışını sağlayacak çalışmaların devam ettirilmesini zorunlu kılmaktadır. Ülkemiz insanının ana besin kaynağını karbonhidratlar oluşturmakta ve kişi başına et, süt, yumurta gibi hayvansal proteinlerin tüketimi gelişmiş ülkelerle kıyaslanamayacak kadar düşük kalmaktadır. Bunun nedeni ise ülkemizde hayvansal besin üretiminin yetersiz olmasıdır.

Eğer bugün ülkemizde hayvansal gıda üretimi yetersiz ise bunun en önemli nedenlerinden biri hayvancılığımızın içinde bulunduğu sorunlardır. Hayvancılığımızın en önemli sorunlarının başında, kaliteli kaba yem üretimi gelir. Kaba yem üretiminde doğal çayır meralar önemli bir yer tutmaktadır. Ancak, ülkemizin yaklaşık 1/4'ünü oluşturan doğal çayır meralarımız, yüzyıllardan beri devam eden düzensiz otlatma ve bakımsızlık nedeniyle verim potansiyellerinin çok altında ve kalitesiz yem üretir duruma gelmiştir. Nitekim bugün yapılan araştırmalara göre, çayırların kuru ot verimlerinin 250-300 kg/da, meraların ise 25-30 kg/da arasında değiştiğini, bitki ile kaplı alan yüzdelерinin ise %31.3 oranında olduğunu göstermiştir (TOSUN, 1996). Yine bazı araştırmalarda, meralarımızın verimini oluşturan bitkilerin çoğunluğunu hayvanların yararlanamadığı dikenli bitkiler, çalılar ve yabancı otların oluşturduğu ortaya çıkmıştır (BAKIR, 1970; ERKUN, 1971; 1972; YILMAZ, 1977; TÜKEL, 1981).

Doğal çayır meralarımızın bugünkü genel durumunu yansıtan bu görünüm, bitki büyüme ve gelişmesi açısından ekolojik koşulların en uygun olduğu bölgelerimizden birisi olan Çukurova bölgesi için de geçerlidir. Bölgede 126.689 ha alanı kaplayan doğal meralar (ANONİM, 1982), esas itibarıyla bölgenin alt iklims vejetasyonu olan makiliklerin değişik etkenlerle bozulması sonucu ortaya çıkmış çalı-seyrek buğdaygil tipi meralardır (TÜKEL, 1992). Bu tip meralarda yer alan *Hyparrhenia hirta*, *Bothriochloa ischaemum*, *Chrysopogon gryllus*, *Themeda triandra* ve *Paspalum dilatatum* gibi sıcak mevsim buğdaygilleri ve *Dactylis glomerata*, *Oryzopsis miliacea*,

Brachypodium pinnatum gibi serin mevsim buğdaygilleri hayvanların en önemli yem kaynağını oluşturmaktadır. Ancak ülke genelinde olduğu gibi, bölgedeki meralarda da yıllardan beri süren erken ve aşırı otlatma bugün bu bitkilerin mera üzerinde yalnızca hayvanların ulaşamadığı yerlerde kalmasına ve sonuç olarak da bu alanların tamamen çalı ile kaplı veya çalıların da tahrip edilmesi ile taşlık, kayalık verimsiz alanlar haline gelmesine neden olmuştur.

Ülkemiz çayır meralarının bugün içinde bulunduğu durum, sadece hayvancılığımızı değil aynı zamanda toprak ve su kaynaklarımızın da olumsuz yönde etkilenmesine neden olmaktadır. Ülkemizdeki bu sorunun çözümlenebilmesi için en önemli yenilenebilir doğal kaynaklarımız olan doğal çayır meralarımızın uygun ıslah yöntemleri ile ıslah edilerek yeniden bol ve kaliteli yem üretir duruma getirilmeleri gerekmektedir.

Bugün ülkemiz meralarının büyük bir çoğunluğu (16-17 milyon ha) orijinal bitki örtülerini kaybetmiş ve hatta tamamıyla çıplaklaşmıştır. Yapılan birçok araştırma ve inceleme göstermiştir ki, bu tip meraları dinlendirmek, otlatmayı kontrol altına almak ve gübrelemek gibi yöntemlerle ıslah etmek mümkün değildir. Bu nedenle bitki örtüsü zayıflamış meraların ıslahı için en uygun yöntem, toprak yapısı ve topoğrafyası uygun olan yerlerde yapay mera tesis etmektir (TOSUN, 1996).

Ancak bu tip mera ıslahı çalışmalarında yapılacak ıslah işleminin başarısını vejetasyonun yenilenmesinde kullanılan yem bitkisi türleri büyük ölçüde etkilemektedir. Herşeyden önce bu türlerin, ıslah işleminin sürdürüldüğü bölgenin ekolojik koşullarına çok iyi uyum sağlamış, mevcut mera koşullarında bol ve kaliteli yem üretecek türler olması gerekmektedir. Diğer taraftan, Türkiye'deki mera alanlarının sadece mevcut hayvanların 1/3'ü için yeterli olması nedeni ile, yeniden tohumlama yöntemiyle mera ıslahı işlemine girişebilmek için öncelikle halen tarım alanlarının yalnızca % 3'ünü kaplayan tarla yembitkileri yetiştiriciliğinin genişletilmesi gerekir. Aksi halde yapılacak mera ıslahı çalışmalarının ülkemiz meralarının sorunlarına çözüm getirmesi olanaksızdır.

Yukarıda belirtilen yeniden tohumlama yöntemi ile mera ıslahı ve tarla yembitkileri yetiştirme alanlarının genişletilebilmesi için belirli ekolojik bölgelerimiz için uygun olduğu belirlenmiş verimli ve kaliteli yembitkisi tür ve çeşitlerinin yeterli miktarda tohumlarının üretilmesi gerekir. Ülkemizde yıllardır yembitkileri üzerinde sürdürülen

araştırmalara rağmen, ekolojik koşullar açısından büyük farklılıklar gösteren bölgelerimizin herbiri için uygun yembitkisi türleri ve bunların tohumlarını bulmak oldukça güçtür. Bu nedenle, öncelikle belirli ekolojik bölgelerimizde mera ıslahı ve tarla yem bitkileri yetiştiriciliğinde kullanılabilecek yembitkisi tür ve çeşitlerinin ortaya konması ve bunların yeterli miktarda tohumlarının üretilmesi gerekmektedir.

Ülkemizin değişik bölgeleri için uygun yembitkisi tür ve çeşitlerinin ortaya konulmasında, doğal vejetasyonda bulunan yabancı türler, mevcut çeşitler ve dış kaynaklı materyalden yararlanmak mümkündür. Birçok yembitkisinin anavatanı olan ülkemiz, yembitkileri ıslahında kullanılabilecek yabancı yembitkisi populasyonları açısından büyük bir potansiyele sahiptir. Yüksek verimli yembitkisi çeşitlerinin geliştirilmesinde bölgenin doğal vejetasyonunda bulunan yabancı yembitkisi populasyonlarından yararlanma, bu bitkilerin söz konusu bölgenin ekolojik koşullarına çok iyi uyum sağlamış olmaları nedeniyle büyük bir avantaj sağlar.

Doğal vejetasyonlarda bulunan yabancı yembitkisi populasyonlarının çayır mera tesisi veya tarla yembitkisi olarak kullanılabilmesi için üzerlerinde ıslah işlemleri yapılarak uygun olan bireylerin seçilmesi gerekir. Ancak, özellikle buğdaygiller familyasından yembitkilerinin karmaşık sitolojileri, bu bitkiler hakkında bilgilerin yetersizliği ve karmaşık yetiştirme yöntemleri nedeniyle bu bitkiler üzerinde ıslah işlemlerinin sürdürülmesi oldukça güç ve zaman alıcıdır (HARLAN, 1981). Bu nedenle son yıllarda bu bitkilerde *in vitro* kültür tekniklerinin uygulanması ile ıslah sürecinin kısaltılabilmesi için uluslararası alanda büyük çabalar harcanmaktadır. Ancak bu tekniklerin uygulanmasında karşılaşılan en büyük güçlük, herhangi bir bitki türünde başarı ile uygulanabilen bir yöntemin diğer bir türde başarılı olmamasıdır. Her şeyden önce, bir türün farklı genotipleri *in vitro* kültürde farklı sonuçlar vermekte, bir genotip için uygun olduğu saptanan kültür koşulları diğer bir genotipte aynı derecede başarılı olamamaktadır.

Bölgemizde yembitkisi ıslahında kullanılabilecek bitkilerden birisini de bölge meralarında yaygın olarak bulunan adi yalancıdarı (*Paspalum dilatatum* Poir.) oluşturmaktadır. Bu çalışmada, Çukurova Bölgesi doğal meralarından toplanan farklı adi yalancıdarı klonlarından alınan genç salkımların *in vitro* kültüründe indüksiyon ortamına ilave edilen farklı dicamba ve pikloram konsantrasyonlarının kallus oluşumu ve bitki rejenerasyonuna etkilerinin saptanması amaçlanmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

GAMBORG ve ark. (1970), bir buğdaygil yem bitkisi olan kılçıksız brom (*Bromus inermis* Leyss.)'in hücre kültürlerinden ilk defa, embriyoid ve albino bitkilerin rejenerasyonunu bildirmişlerdir.

CHEN ve ark. (1977), büyük sakalotu (*Andropogon gerardi* Vitman.) bitkisinde yürüttükleri araştırmalarda, besi ortamına ilave edilen farklı 2,4-D konsantrasyonlarının (5 μ M'a kadar olan), genç salkımlardan meydana gelen kallus ağırlığına etkilerinin incelendiğini, konsantrasyon arttıkça kallus ağırlığının artış gösterdiğini, daha yüksek konsantrasyonlarda kallus ağırlığının azaldığını saptamışlardır.

CONGER ve CARABIA (1978), domuz ayrığı (*Dactylis glomerata* L.)'nın zigotik embriyolarıyla sürdürdükleri araştırmalarda, besi ortamındaki 2,4-D konsantrasyonu 20 μ M'a kadar arttırıldığında, kallus ağırlığında artış olduğunu, 20 μ M'dan daha yüksek konsantrasyonların ise kallus ağırlığında azalmaya neden olduğunu saptamışlardır.

BRETTEL ve ark. (1980), kocadarı (*Sorghum bicolor* L.) bitkisinde genç salkımlardan kallus oluşum oranının, salkım uzunluğuna bağlı olarak önemli derecede değiştiğini, en yüksek kallus oluşum oranının 10-20 mm'lik salkımlardan elde edildiğini saptamışlardır.

LU ve VASIL (1982), *Panicum maximum* Jacq. bitkisinde genç salkımların *in vitro* kültürü yoluyla elde edilen bitkilerin normal kromozom sayısına sahip olduğunu saptamışlardır.

NAKAMURA ve KELLER (1982), farklı tritcale genotipleriyle sürdürdükleri araştırmalarda genç başaklardan oluşan rejenere olabilir kallus oranının genotiplere bağlı olarak çok farklılık gösterdiğini ve besi ortamına ilave edilen farklı 2,4,5-T konsantrasyonlarının kallus oluşumu üzerine etkisinin genotipe bağlı olarak değiştiğini ortaya koymuşlardır.

WANG ve VASIL (1982), erguvani zencidarı (*Pennisetum purpureum* K. Schumach.) bitkisinin genç salkımlarının *in vitro* kültürü yoluyla elde ettikleri rejeneratların normal kromozom sayısına sahip olduğunu saptamışlardır.

MADDOCK ve ark. (1983), farklı buğday genotipleri üzerinde sürdürdükleri araştırmalarda, genç başaklardan kallus oluşturma oranlarının genotipe bağlı olarak değiştiğini ve oluşan rejeneratlarda fenotipik varyasyon gözlemlendiğini bildirmektedirler.

DUNCAN ve ark. (1985), 101 mısır (*Zea mays* L.) genotipiyle sürdürdükleri araştırmada; genç embriyolardan kallus oluşturma oranının genotipe bağlı olarak çok büyük farklılık gösterdiğini, kallus büyüme hızıyla bitki rejenerasyonu arasında herhangi bir ilişki bulunmadığını saptamışlardır.

MARSOLAIS ve KASHA (1985), "Elrose" arpa çeşidi ile yaptıkları anter kültürü çalışmasında, ficol 400 ilavesi ile hazırlanmış sıvı BAC1 ortamında % 9 ve % 12 'lik sakkaroz içeren varyantların her ikisinde de artan 2,4-D konsantrasyonlarında reaksiyon gösteren anter ve toplam kallus yüzdesinin arttığını, fakat embriyonik kallus / sulu yapıdaki kallus oranındaki değişimin net olmadığını, % 9 sakkaroz ve en yüksek 2,4-D konsantrasyonu (8 mg/l) ile oluşturulan kombinasyonun 284 anterden, % 26.1 oranında toplam reaksiyon ve % 10.9 embriyonik ve % 61.4 embriyonik olmayan, sulu yapıda kallus oluşturarak en iyi sonucu verdiğini, indüksiyonun 10. gününde alt kültür ortamıyla yenilenen ortamda aynı kombinasyonun tekrarlanması durumunda en düşük reaksiyonun (% 6.2) gerçekleştiğini, % 3 sakkaroz ve 1 mg/l IAA kullanılması durumunda ise % 50.2 oranında embriyonik kallus oluşurken, embriyonik olmayan kallus oranının % 16.8 olduğunu, alt kültür ortamında artan 2,4-D konsantrasyonlarında embriyonik kallus / sulu yapıdaki kallus oranının azaldığını saptamış ve sulu yapıdaki kallusların rejenerasyon kabiliyetlerinin çok zayıf olduğunu bildirmişlerdir.

BOVO ve MROGINSKI (1986), farklı adi yalancıcı genotipleriyle sürdürdükleri araştırmalarda, genç salkımların kültüre alındığını ve 3-8 gün içinde kahverengi bir renk oluşumu gözlemlendiğini, başakçıklarda şişme ortaya çıktığını ve 8. gün sonunda salkım parçalarının kesilme yerlerinde kallus oluşumunun ortaya çıktığını gözlemişlerdir.

HANNING ve CONGER (1986), domuz ayrığı (*Dactylis glomerata* L.) bitkisinde yaprak segmentlerinden embriyonik kallus oluşumunun büyük ölçüde genotipik etki altında olduğunu saptamışlardır. Araştırmacılar petri kutusu başına 3 mm uzunluğunda 6 yaprak segmenti konulduğunda, petri başına 1.2 gr ile 1.8 gr arasında değişen kallus ağırlıkları elde etmiş ve 10 μ M - 40 μ M arasında değişen 2,4-D

konsantrasyonlarının kallus ağırlığında önemli bir değişime neden olmadığını saptamışlardır.

KRESOVICH ve ark. (1986), 2,4-D veya pikloram oksininin farklı konsantrasyonlarını içeren besi ortamlarında, Cowley, Keller, Rio ve Wray şeker sorgum genotiplerinin olgun karyopsislerinin kültüre alındığını, tüm genotiplerde sürgün ve kök kallusu elde edildiğini, en yüksek sürgün kallusunun, 100 μ M 2,4-D içeren ortamda elde edildiğini, kök bölgesinden meydana gelen kallusların miktarının 4 genotipte de farklılık göstermediğini, en yüksek sürgün oluşum oranının (%15) ise 10 μ M 2,4-D içeren ortamda kültür edilen Wray çeşidinden elde edildiğini bildirmişlerdir.

AHN ve ark. (1987), farklı köpek dişi ayrığı (*Cynodon dactylon* L.) çeşitleriyle sürdürdükleri araştırmalarda, genç salkımlardan kallus oluşum oranının genotipe bağlı olarak önemli farklılıklar gösterdiğini saptamışlardır.

JOHNSON ve WORTHINGTON (1987), sarı sakal otu (*Bothriochloa ischaemum* (L.) Keng.) bitkisinin olgun tohumlarıyla sürdürdükleri araştırmalarda, elde ettikleri hücre süspansiyonlarını, 3 mg/l 2,4-D + 20 gr/l sakkaroz içeren ve 12 ml prolinli ve prolinsiz MS ortamında kültüre almışlardır. Araştırmacılar, kültürlerin embriyonik ve embriyonik olmayan hücreleri içerdiklerini, süspansiyonları filtre ettikten sonra, agarlı ortamda 2-3 hafta içerisinde kolonilerin % 70.9 embriyonik, %19.8 embriyonik olmayan ve % 9 oranında ise karışık yapıda hücreleri içerdiklerini, rejenere olan bitkilerden seraya taşınanların % 90'ının, tarlaya şaşırtılanların ise % 95'inin hayatta kaldığını bildirmektedirler.

METZINGER ve ark. (1987), sarı sakal otu (*Bothriochloa ischaemum* (L.) Keng.) bitkisinin A8793 ve A8911c, ve *Bothriochloa intermedia* (R.Br.) A.Camus. bitkisinin A8873b ve 8894d genotiplerinde kallus indüksiyonu ve bitki rejenerasyonunu araştırdıkları çalışmalarında genotiplere ait genç salkımların 2-5 mm segmentlerini eksplant olarak kullanmışlar, 5 mg/l 2,4-D, 30 g/l sakkaroz, 7 g/l T.C. agar içeren LS ortamında ve 0.5 mg/l 2,4-D, 3.2 mg/l IAA, 1mg/l kinetin, 15 g/l sakkaroz ve 5 g/l agar içeren MS ortamında kültüre almışlardır. Araştırmacılar, her iki ortamda da beyaz kompakt yapıda embriyonik ve sulumsu yapıda embriyonik olmayan kallusların oluştuğunu, embriyonik kalluslardan sürgün oluşumunun başladığını, genotip x eksplant x ortam interaksyonunun kallus ve bitki rejenerasyonunu etkilediğini bildirmektedirler.

FOROUGH-WEHR ve MIX (1988), 8 arpa genotipi ile sürdürdükleri anter kültürü araştırmasında, kallus indüksiyon oranının genotipe bağlı olarak % 5.2 ile % 13.2 oranında, rejenerasyon oranının ise % 0.5 ile % 2.8 arasında değiştiğini saptamışlardır.

LORZ ve ark. (1988), buğdaygil bitkilerinde kallus oluşturulması ve kallustan bitki rejenerasyonunun kullanılan eksplanta, genotipe, donör bitkilerin fizyolojik durumuna, besi ortamının bileşimine ve kültür koşullarına bağlı olduğunu bildirmektedirler.

BOVO ve MROGINSKI (1989), *Paspalum notatum* Flugge. bitkisinin olgun ve olgun olmayan embriyolarından kallus oluşumunun incelendiğini, MS besi ortamına 1 mg/l 2,4-D ilave edildiğini, iyi organize olan embriyoidlerin olgun ve olgun olmayan embriyoların sucutellar kalluslarının yüzeylerinden hızlı bir şekilde oluşturulduğunu, sürgün rejenerasyonunun 0.1 veya 1 mg/l NAA ve 1 veya 3 mg/l BAP içeren ortamlarda sağlandığını, sürgünlerin % 8 şeker içeren ve hormon konsantrasyonunun düşük olduğu MS besi ortamında kök oluşturmaya teşvik edildiğini bildirmişlerdir.

GLAND ve HATİPOĞLU (1989), farklı *Hyparrhenia hirta* L. ekotipleri ile sürdürdükleri araştırmalarda, genç salkımlardan kallus indüksiyon oranının ekotiplere bağlı olarak % 13.3 ile % 55.6 arasında, kallus ağırlığının 4.4 ile 68.7 mg/petri arasında ve rejenerasyon oranının % 4.4 ile % 162.2 arasında değiştiğini saptamışlardır. Araştırmacılar; kallus indüksiyon oranı, kallus ağırlığı ve rejenerasyon oranının besi ortamına ilave edilen büyüme düzenleyicisinin cinsine ve konsantrasyonuna bağlı olarak da farklılık gösterdiğini, en yüksek kallus indüksiyon oranı (% 41.3) ve rejenerasyon oranının (% 130) 2,4-D içeren ortamda kültüre alınan salkımlardan, en yüksek kallus ağırlığının (46.64 mg/petri) ise dicamba içeren ortamda kültür edilen salkımlardan elde edildiğini, ortamdaki 2,4-D içeriğinin 5 mg/l'ye kadar yükseltilmesi ile kallus indüksiyon oranı, kallus ağırlığı ve rejenerasyon oranında artış olmasına karşılık, dicamba ve pikloram içeren ortamlarda konsantrasyonun 10 mg/l kadar artırılmasının kallus indüksiyonu, kallus ağırlığı ve rejenerasyon oranında artışa neden olduğunu bildirmektedirler.

EAPEN ve GEORGE (1990), *Eleusine coracana* (L.) Gaertn. bitkisine ait karyopsislerin sürgün uçları veya mesokotillerini MS besi ortamında kültüre aldıklarını pikloram ve stokinin konsantrasyonlarına bağlı olarak farklı oranlarda kallus

üretildiğini, alt kültür yoluyla pikloram ve kinetin içeren MS besi ortamında kalluslardan birçok somatik embriyonun meydana geldiğini, embriyoların büyüme düzenleyicisi içermeyen ortamda çimlendirildiğini bildirmektedir. Farklı karbonhidratların test ettiklerini; glukoz ve sakkaroz içeren temel besi ortamında somatik embriyoların yüksek oranda çimlendirildiğini, MS ortamına farklı amino asitlerin eklenmesinin embriyoların çimlenmesi üzerine olumsuz etkide bulunduğunu, carbenicillin, cefotaxime ve streptomycin sulphate gibi farklı antibiyotiklerin, somatik embriyolardan bitki farklılaşmasını arttırdığını bildirmişlerdir.

MAROUSKY ve WEST (1990), *Paspalum notatum* Flugge. bitkisinde kallus kültürlerinin, 2 mg/l 2,4-D içeren MS besi ortamında olgun karyopsislerden başlatıldığını; eksplantların birçoğunun ince hücre duvarına sahip embriyonik olmayan kalluslar ve organize olmamış dokular ürettiğini, kallusların birçoğundan sadece kök gelişirken, diğer eksplantların morfolojik olarak ayırt edilebilen kalluslar meydana getirerek somatik embriyolar oluşturduğunu, embriyonik kallusların 2,4-D içermeyen ortama transfer edildiği zaman iyi bir çimlenme olmadığını, 300 kültürün 35 tanesinin embriyonik olduğu, fakat sadece 10 tanesinin başarılı bir şekilde bitki meydana getirdiğini bildirmişlerdir.

PAREDDY ve PETOLINO (1990), farklı mısır (*Zea mays* L.) genotipiyle sürdürdükleri araştırmalarda, genç salkımlardan kallus oluşum oranlarının genotiplere bağlı olarak önemli derecede değiştiğini saptamışlardır.

REDDY ve VAIDYANATH (1990), farklı cındarı (*Seteria italica* L.) genotipleriyle sürdürdükleri araştırmalarda; genç salkımlardan kallus oluşumunun genotipe bağlı olarak önemli farklılıklar gösterdiğini, en yüksek kallus oluşturma oranının çiçekler içindeki anterlerin polen ana hücrelerini taşıdığı dönemde kültüre alınan salkımlardan elde edildiğini saptamışlardır.

EIZENGA ve DAHLEEN (1991), farklı yüksek çayır yumağı (*Festuca pratensis* L.) genotiplerinin genç salkımlarıyla sürdürdükleri araştırmalarda; genç salkımlardan kallus oluşturma oranının genotiplere bağlı olarak önemli derecede değiştiğini, besi ortamına ilave edilen 2,4-D ve 2,4,5-T gibi oksinlerin kallus oluşturma oranında önemli bir farklılık meydana getirirken, oluşan rejeneratların herhangi bir farklılık göstermediğini saptamışlardır.

HATİPOĞLU (1991), domuz ayrığı (*Dactylis glomerata*) ekotipleri üzerinde sürdürdüğü araştırmalarda; genç salkımlardan kallus indüksiyon oranının ekotiplere bağlı olarak % 24.2 ile % 70, sürgün indüksiyon oranının % 20.8 ile % 63.3 ve rejenerasyon oranının % 33 ile % 203 arasında değiştiğini, test edilen 4 oksin çeşidi arasında kallus indüksiyon oranının % 70.4 ile dicamba içeren ortamda kültür edilen salkımlardan elde edildiğini, en yüksek rejenerasyon oranının ise % 156 ile pikloram içeren ortamda kültür edilen salkımlardan elde edildiğini, gerek kallus indüksiyon oranı gerekse rejenerasyon oranı açısından dicamba ile 2,4-D arasında önemli bir farklılık saptanmadığını, büyüme düzenleyicisi çeşidi ve konsantrasyonun kallus indüksiyonu üzerine etkisinin genotiplere bağlı olarak farklılık gösterdiğini bildirmektedir.

NAYAK ve SEN (1991), *Paspalum scrobiculatum* L. bitkisinin embriyonik süspansiyon kültürlerinden elde edilen protoplastların, 24°C de ve karanlık koşullarda, 2,4-D içeren yarı katı KM ortamında veya sıvı ortamda kültüre alındığını, protoplastların %75'inde hücre duvarı oluşumu gözlemlendiğini, kültürlerden 10 gün sonra mikro kolonilerin geliştiğini, oluşan kallusların M-2 ortamına transfer edildiğini, yaklaşık % 7 olarak belirlenen en yüksek petri veriminin ince sıvı kültür ortamından elde edildiğini, makro kalluslardan oluşan somatik embriyoların fideleri meydana getirdiğini bildirmişlerdir.

AKASHI ve ADACHI (1992a), adi yalancıdarı (*Paspalum dilatatum* Poir.) bitkisinin genç salkım kültüründen elde ettikleri embriyonik kallustan süspansiyon kültürlerini oluşturdıklarını ve bu süspansiyon kültüründen izole ettikleri protoplastlardan bitki rejenerasyonu gerçekleştirdiklerini bildirmektedirler.

AKASHI ve ADACHI (1992b), Louisiana B-230 ve Prostrate adi yalancıdarı (*Paspalum dilatatum* Poir.) çeşitlerinde, embriyonik kallus oluşumunun, olgunlaşmamış çiçek durumundan (5-10 mm uzunluğunda) 2-10 mg/l 2,4-D ve % 0.2 (w/v) Gellan Gum katılaştırıcı içeren MS besi ortamında başlatıldığını, Louisiana B-230 ve Prostrate çeşitleri için somatik embriyoların 2,4-D' nin 10 mg/l kullanıldığı durumda (sırasıyla % 39.1 ve 92.3) en yüksek oranda elde edildiğini, 1 mg/l kinetin ve giberellik asit içeren ortama transfer edilen embriyonik kalluslardan, somatik embriyoların erken dönemde geliştiğini bildirmişlerdir.

KISHOR ve ark. (1992), *Paspalum scrobiculatum* cv. L. 1387, 5224 ve Varada; *Eleusine coracana* cv. (L.) Gaertn. Himachal, Neelachal; *Setaria italica* cv. L. ISE 212

ve ISE 315 gibi çeşitlerde; kallus oluşumu için genotipik farklılıklar, rejenerasyon frekansı ve 200 mg kallusdan meydana gelen bitkilerin sayısının incelendiğini, *Paspalum scrobiculatum* L. bitkisinde 0.5-4 mg/l BAP konsantrasyonunun, kinetinin aynı miktarına göre çok daha iyi bir rejenerasyon meydana getirdiğini, fakat *Eleusine coracana* (L.) Gaertn. bitkisinde kinetin kadar etkili olamadığını bununla birlikte, kinetinin *Setaria italica* L. bitkisinde oldukça iyi sonuç verdiğini, şekerin 3 darı türünde de organogenesis oluşumuna etkisinin oldukça fazla olduğunu bildirmişlerdir.

ABD-EL MAKSOUD ve BEDO (1993), buğday anter kültüründe genotip ve ortamın embriyoid oluşum oranına olan etkisini inceledikleri çalışmalarında; reaksiyon gösteren anter oranının genotiplere bağlı olarak ortalama % 0.54 ile % 7.81 arasında değiştiğini, kullanılan farklı ortamlardaki reaksiyon oranlarının da istatistiksel olarak önemli olduğunu saptamış ve diğer pek çok türde olduğu gibi buğdayda da bu tip çalışmalarda reaksiyon oranını azaltan en önemli faktörlerin genotip, donör bitkilerin yetiştikleri ortam şartları ve bunların interaksiyonları olduğunu bildirmişlerdir.

AKASHI ve ADACHI (1993), *Paspalum notatum* Flugge. bitkisinin olgun tohumlarından hücre süspansiyon kültürleri yaptıkları çalışmada, embriyonik kallusun 2 mg/l 2,4-D, % 3 sakkaroz ve % 0.3 gellan katılaştırıcısının kullanıldığı MS ortamında elde edildiğini ve araştırmada kullanılan genotiplerin kallus indüksiyonu bakımından farklılık gösterdiğini, Pensacola genotipinin en yüksek embriyonik kallus oluşturduğunu ve bu kallusların % 74'ünden bitkilerin rejenere olduğunu bildirmişlerdir.

HATİPOĞLU ve ark. (1993), *Hyparrhenia hirta* L. bitkisinde sürdürdükleri araştırmada; genç salkımlardan kallus indüksiyon oranının ekotiplere bağlı olarak % 10.4 ile % 57.8, kallus ağırlığının 10.7 ile 134.9 mg/ petri ve salkım segmenti başına rejenerat sayısının 0.20 ile 0.53 arasında değiştiğini, ekotiplerin kromozom sayısının kallus indüksiyonu ve kallus ağırlığına etkisinin önemsiz olduğunu, dicamba içeren ortamda kültüre alınan salkımlardan 2,4-D içeren ortamda kültüre alınanlara göre daha yüksek kallus ağırlığı elde edilmesine karşılık, 2,4-D içeren ortamda kültüre alınan salkımlarda dicamba içeren ortamdakine göre, salkım segmenti başına daha yüksek rejenerasyon oranı elde edildiğini, oksin çeşitlerinin kallus indüksiyonuna etkisinin ekotiplere bağlı olarak farklılık gösterdiğini bildirmektedirler.

LAJONCHERE ve ark. (1993), *Panicum maximum* cv. Jacq. likoni çeşidinin apikal meristematik bölgelerini kapsayan eksplantları, 2,4-D'nin 8 farklı

konsantrasyonu (1-10 mg/l) ve % 0, % 5, % 10 ve % 15 hindistan cevizi sütü içeren MS besisi ortamında kültüre aldıkları araştırmada; en yüksek embriyonik kallus oranının % 10 hindistan cevizi sütü ve 2-7 mg/l 2,4-D uygulamalarından elde edildiğini, en iyi embriyonik kallusun 2-3 mg/l 2,4-D ve % 5 hindistan cevizi içeren ortamda olduğunu ve rejenerasyon için ortamda 0.3 mg/l kinetin olması gerektiğini bildirmişlerdir.

PHOPLONKER ve CALIGARI (1993), *Lupinus mutabilis* Sweet. bitkisinin fide eksplantlarından kallus oluşumu üzerine düşük sıcaklık (18°C) etkileşimi, ışık farklılıkları, hızlı kallus transferi ve büyüme düzenleyicisi ilavesi konularında araştırma yapıldığını, ortama aktif karbon eklenmesinin kallusların büyüme oranını yavaşlattığını, fakat kallusların taze olmasını sağladığını, düşük düzeylerdeki pikloram ve dicambanın özellikle kinetinle kombinasyonunda geniş miktarlarda taze kallus üretildiğini, eksplant kadar azot kullanımında kallus oluşumu ve büyümesini önemli derecede etkilediğini, ortama glutamin eklenmesinin kallus oluşumunu artırdığını bildirmişlerdir.

CAN ve ark. (1994), 10 farklı domuz ayrığı (*Dactylis glomerata* L.) klonlarından alınan genç salkım segmentlerinin 2,4-D içeren LS ortamında kallus indüksiyonu ve bitki rejenerasyon potansiyellerini inceledikleri araştırmada; kallus indüksiyonu ve petri kutusu başına kallus ağırlığının klonlara bağlı olarak önemli derecede değiştiğini, sürgün indüksiyonu ve rejenerasyon oranı açısından klonlar arasında önemli bir farklılığın ortaya çıkmadığını, klonlara bağlı olarak salkım segmenti başına 0.109 ile 1.266 arasında değişen sayılarda bitkicik elde edildiğini, sürgün indüksiyon oranının 2,4-D konsantrasyonlarından önemli derecede etkilendiğini, 2,4-D konsantrasyonlarının kallus indüksiyon oranı, kallus ağırlığı ve rejenerasyon oranında önemli bir farklılık yaratmadığını, salkım segmentlerinden direkt sürgün indüksiyonu için ortama 2.5 mg/l 2,4-D ilave edilmesi gerektiğini bildirmişlerdir.

DIAS ve ark. (1994), yüksek ve orta derecede rejenere olabilen A188 ve A344 ve düşük rejenerasyon kabiliyetine sahip WD ve Gk 26 gibi kendilenen mısır hatlarından izole edilen olgunlaşmamış embriyoların, 1 mg/l 2,4-D, 1 mg/l 2,4-D + 17 mg AgNO₃ veya 4 mg/l dicamba içeren MS besisi ortamında kültüre alındığını, tüm hatlarda 1.55 mm uzunluğundaki embriyoların kullanıldığı zaman en iyi sonucun elde edildiğini, yüksek rejenerasyon yeteneğine sahip hatlar içerisinde Gk 26'nın sadece AgNO₃ içeren ortamda kallus formu oluşturabildiğini, dicamba'nın kallus oluşumunu teşvik edici bir özelliğe sahip olduğunu bildirmişlerdir.

FURINI ve JEWELL (1994), tropikal ve subtropikal 10 mısır hattının kallus oluşturma potansiyellerine bakıldığını, kallus kültürü için olgun ve olgun olmayan embriyoların kullanıldığını, olgun olmayan embriyolar kültür edilerek, 7 hattan embriyonik kallus elde edildiğini ve bunların 5 tanesinden bitkilerin rejenere olduğunu, dicambanın embriyonik kallus oluşumu ve devamı için 2,4-D'ye göre üstünlük gösterdiğini, somatik embriyogenesinin, kallus biçimine ve ortama göre değişiklik gösterdiğini, olgun embriyoların kültür edilmesi sonucu, 4 hattın 2'sinden embriyonik kallusların elde edildiğini ve bitkilerin rejenere olduğunu, kallus oluşum frekansının, % 20 ile 59 arasında değiştiğini, embriyonik kallus frekansının % 0 ile 7.8 arasında olduğunu bildirmişlerdir.

GRIGA ve ark. (1995), bezelye (*Pisum sativum* L.) bitkisinde kallus kültürlerinden organogenesis ve somatik embriyogenesis yoluyla agronomik olarak kullanabilecek somaklanal varyasyon üzerinde çalışıldığını, organogenik kallusların NAA ve BA içeren MSB ortamı üzerinde olgunlaşmamış küçük yaprak parçalarından elde edildiğini, embriyonik kallusların 2,4-D yoluyla olgunlaşmamış zigotik embriyolardan veya steril ortamlarda çimlendirilen fidelerin sürgün uçlarından pikloram kullanarak elde edildiğini bildirmişlerdir.

PIUS ve ark. (1994), parmak darısı (*Eleusine coracana* (L.) Gaertn.) bitkisine ait (Co-9, Co-12 ve Co-13) çeşitlerin olgun tohumlarını, 1-10 mg/l pikloram, 2,4-D veya dicamba ve 0.5 mg/l kinetin, BA veya 2-İp içeren MS ortamında kültüre aldıklarını, kültür başlangıcından 4-6 hafta sonra fidelerin uç sürgünlerinde nodüler yapılar geliştiğini, bunların 2 mg/l pikloram ve 0.1 mg/l kinetin içeren MS ortamına transfer edilmesi ile yüksek oranda embriyonik dokuların üretildiğini bildirmişlerdir. Embriyonik kalluslardan MS ortamında rejeneratlar elde edilirken, çalışılan 3 çeşitten, Co-12 çeşidi, Co-9 çeşidine göre somatik embriyogenesis ve fide oluşumu açısından etkin görülmüş ve kallus başlangıcı için 2,4-D'nin tek başına kullanıldığı zaman oldukça etkili olduğu saptanmıştır.

SHATTERS ve ark (1994), *Paspalum notatum* Flugge. bitkisine ait Tifton-9 çeşidinin yaprak saplarının somatik embriyogenesis ve bitki rejenerasyonuna tepkisini belirlemek için % 3 şeker ve 6.6 mg/l dicamba içeren SH ortamında kültüre aldıklarını, oluşan kalluslar ışıklı ve dicamba oksininin az olduğu ortamda rejenere edilirken, 4 mm çapındaki kallus segmentlerinin % 96'dan fazlasının her bir gramında yaklaşık olarak

300 fide meydana geldiğini ve bitkilerin rejenerasyon ortamına aktarıldıktan 3 hafta sonra seraya alınarak olgun bitkilerin elde edildiğini bildirmişlerdir.

BOHOROVA ve ark. (1995a), CIMMYT araştırma istasyonundan sağlanan 6 ekmeklik buğday genotipinin (Pavon 76, Seri M82, Opata M85, Mochis T88, Baviacora M93 ve Attila) *in vitro* doku kültürüne verdiği tepkiler bakımından değerlendirildiği ve bu amaçla olgunlaşmamış embriyoların (1 mm uzunluğunda) izole edilerek kallus başlangıç ortamında kültür edildiğini, dicamba içeren N6 temel besi yeri (E1), 2,4-D içeren MS besi yeri (E3) ve farklı aminoasitleri içeren MS besi yerlerinin (E5) kullanıldığı araştırmada, bitki rejenerasyonu ve köklenmenin IAA ve BA içeren temel MS besi yerinde sağlanırken, E3 ve E5 besi ortamlarında % 10-92 oranında rejenerasyon potansiyeline sahip embriyonik kalluslar ve her bir embriyodanda 5-50 arasında bitki üretildiğini bildirmişlerdir.

BOHOROVA ve ark. (1995b), CIMMYT mısır gen havuzundan sağlanan, 44 tropikal ve subtropikal, 23 orta kuşak ve 8 yüksek kuşak mısır hattının bitki rejenerasyon potansiyellerinin değerlendirildiğini, kallus oluşumunun 1.0-1.5 mm uzunluğundaki olgunlaşmamış embriyolardan sağlandığını, 2 mg/l dicamba içeren N6 besi ortamında kallus başlangıcı ve devamı için diğer besi yerlerine göre daha iyi sonuç verdiğini, 2 mg/l dicamba içeren N6 besi yerine gümüş nitrat eklendiği zaman, embriyonik kallus oluşumu ve rejenerasyon potansiyelinin arttığını, tropikal ve subtropikal hatların % 50'sinden, orta kuşak hatların % 87'sinden ve yüksek kuşak hatların % 75'inden rejenere olabilen embriyonik kalluslar elde edildiğini, bitki rejenerasyonunun oksin içermeyen N6 besi yeri veya IAA ve BAP ile zenginleştirilmiş MS besi ortamına transfer edildikten 10 gün sonra gerçekleştiğini bildirmişlerdir.

FURINI ve JEWELL (1995), 5 mısır hattı ve *Tripsacum dactyloides* (L.) L. (65-1234 klonu) bitkisi arasında yapılan melezlemeler sonucu elde edilen hibritlerin uzun süreli embriyonik ve rejenere olabilen kallus oluşturma yeteneğine bakıldığını, embriyonik ve rejenere olabilen bitkilerin 5 melezden elde edildiğini, CML-135 mısır hattı ve Tzil-8 üzerinde daha önce yapılan çalışmalarda, bunların embriyonik olmadığını, olgunlaşmamış hibrit embriyolardan embriyonik ve rejenere olabilen kallusların üretildiğini, mısır genotiplerinde melezlemenin embriyonik kapasiteyi arttırdığını, embriyonik kallus üretim frekansının % 14.3 ile % 66.6 arasında değiştiğini, 2,4-D veya dicamba içeren ortamda kalluslar arasında morfolojik bir farklılık

gözlenmemesine rağmen, dicamba'nın, 2,4-D'ye göre embriyonik kallus oluşumunu teşvik etme bakımından daha iyi olduğunu bildirmişlerdir.

HATİPOĞLU (1995), buğdaygil yembitkileri ıslahında biyoteknolojik yöntemlerden yararlanılabilmesi için öncelikle incelenen bitki türü için entansif bir eksplant-kallus -rejenerasyon sisteminin ortaya konulması gerektiğini bildirmektedir.

HATİPOĞLU ve DOĞRAMACI (1995), ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) anter kültüründe genotip, besi ortamı ve besi ortamı katılaştırma maddesinin haploid bitki üretimine etkisini saptamak amacıyla sürdürdükleri araştırmada; 10 ekmeklik buğday ve hattından alınan anterleri iki farklı besi ortamı (85D12 ve P2) ve üç farklı besi ortamı katılaştırma maddesinde (agar, buğday nişastası ve mısır nişastası) kültüre aldıklarını, reaksiyon gösteren anter oranı ve rejenerasyon oranının büyük ölçüde genotip, besi ortamı ve besi ortamı katılaştırma maddesinin etkisi altında olduğunu, hem reaksiyon gösteren anter oranı, hem de rejenerasyon oranı açısından P2 ortamının 85D12 ortamına göre daha üstün olduğunu ve rejenerasyon oranlarının agar ve buğday nişastasında benzer iken, mısır nişastasından istatistiki olarak yüksek olduğunu bildirmektedirler.

SON ve ark. (1995), çayır üçgüllü (*Trifolium pratense* L.) bitkisinin, (Redland, Redman, Atlas, Kenland ve Flare) çeşitlerine ait, 8 günlük fidelerden kotiledon ve hipokotil segmentlerinin, pikloram, 2,4-D, BA ve 2-İp gibi büyüme düzenleyicileri ve farklı pH (5.0, 5.4, 5.8, 6.2 ve 6.6) düzeylerine ayarlanmış besi ortamlarında kültüre aldıklarını, 1 mg/l pikloram ve pH'nın 5.8 olduğu durumun kallus oluşumunda en etkili sonucu verdiğini bildirmişlerdir.

VISHNOI ve KOTHARI (1995), *Eleusine coracana* (L.) Gaertn. bitkisinin olgun olmayan embriyolarının 1.0 ve 2.0 mg/l 2,4-D veya pikloram ve kinetin (Kn) kombinasyonunda kültüre alındığını, 2,4-D içeren ortamda kültüre alınan embriyoların somatik embriyoidlere ve tomurcuklara sahip olan kalluslar meydana getirdiğini, kallusların hormon içermeyen ortama transferi sonrası bitki rejenerasyonunun sağlandığını bildirmişlerdir.

AFSHAR ve ark. (1996) *Triticum tauschii* (Coss.) Schmalh. (*Aegilops tauschii*) bitkisinin 7 genotipinin, süspansiyon kültürü yapmak amacıyla olgun embriyolarından embriyonik kallus üretildiğini, kallus oluşumu için değişik besi ortamının kullanıldığını, 2,4-D, L-glutamine, L-asparagine ve L-proline karışımını içeren MS besi ortamının tüm

genotiplerde embriyonik kallus üretimini sağladığını, dicamba yerine 2,4-D kullanımını embriyonik kallusların erken farklılaşmasına neden olurken, ortama 575 mg/l L-proline eklenmesinin genotiplerin birçoğunda nodüler embriyonik kallus oluşumunu hızlandırdığını, kallus üretiminin genotipe bağlı olduğu kadar ortama da bağlı olduğunu bildirmişlerdir.

FENNELL ve ark. (1996), 48 adet ekmeklik buğday çeşidinin, 3 farklı besi ortamında, embriyonik kallus üretme kapasitelerine bakıldığını, kallus başlangıcı için, dicamba içeren temel N6 ortamı (E1), 2,4-D içeren MS ortamı (E3) ve farklı aminoasitleri içeren MS (E5), ortamlarının kullanıldığını, bitki rejenerasyonunun, IAA ve BA içeren temel MS ortamında, köklenmenin ise NAA içeren MS ortamında sağlandığını, rejenerasyonun başlangıç ortamı ve genotipe bağlı olarak geniş bir farklılık (% 2-94) gösterdiğini, her bir embriyodan üretilen fidelerin sayısının 6-42 arasında değiştiğini, E5 ortamı üzerinde kültüre alınan 13 genotipin en az % 50'sinden fazlasının; E3 ortamında 3 genotipin ve E1 ortamında 1 genotipin rejenerasyon gösterdiğini bildirmişlerdir.

GENDY ve ark. (1996), kocadarı (*Sorghum bicolor* (L.) Moench.) bitkisinin iki çeşidinde kallus oluşumu, somatik embriyogenesis ve bitki rejenerasyonunun elde edildiğini, bunun için 15 günlük fidelerin veya rejenere edilen fidelerin kök veya epikotillerinden elde edilen enine ince hücre katmanlarının kullanıldığını, kallus oluşumunun; genotipe, enine ince hücre katmanlarının boyutuna, büyüme koşullarının kompozisyonuna ve donör bitkilerin uğradığı *in vitro* rejenerasyon döngüsünün sayısına bağlı olduğunu, somatik embriyoların, dicamba yoluyla doğrudan elde edilen yoğun kalluslardan veya kinetin ve 2,4-D yoluyla meydana gelen taze kalluslardan elde edildiğini, kinetin ve dicambanın önemli bir embriyonik potansiyele sahip olduğunu bildirmişlerdir.

IMMONEN (1996), tritikale bitkisinin olgunlaşmamış hibrit embriyolarından somatik embriyogenesisin gerçekleşmesi için farklı besi ortamları ve büyüme düzenleyicilerinin test edildiğini, nitrojen kaynağı olarak 4 farklı amino asit (glutamin, arginin, glycin ve aspartik asit) içeren ortamlarda, diğer ortamlara göre embriyonik kallus oluşumu ve somatik embriyo gelişiminin 2 kat daha fazla olduğunu, dicamba'nın, 2,4-D'ye göre somatik embriyo oluşumu ve ardından bitki rejenerasyonunda daha iyi

sonuç verdiğini, NAA+ BAP, IAA + kinetin veya IAA + zeatin ile desteklenen besi ortamlarında somatik embriyoların eşit oranda çimlenme gösterdiğini bildirmiştir.

PAVLOVA ve KORDYUM (1996), tek yıllık çim (*Lolium multiflorum* Lam.) bitkisinin olgun embriyolarından kallus kültürü yoluyla embriyonik hücre kültürlerinin elde edildiğini, MS sıvı besi ortamında 2,4-D, dicamba ve pikloramın 0.5 mg/l içerdiği durumlarda somatik embriyogenesisin sağlandığını bildirmişlerdir.

PEDROSA ve VASIL (1996), *Zea diploperennis* bitkisinin olgun olmayan zigotik embriyolarının skutellar dokularından yüksek frekanslı (% 87) somatik embriyogenesis elde edildiğini, 1-2 mm uzunluğunda genç embriyoların kullanımının ve 10 µM pikloram'ın başlangıç için çok iyi sonuç verdiğini bildirmişlerdir.

VISHNOI ve KOTHARI (1996), cındarı (*Setaria italica* L. Beauv.) cv. Arjuna çeşidinin 0.5-2.0 cm arasında değişen olgun olmayan çiçek durumlarının, 2.0 mg/l 2,4-D, 2.0 mg/l pikloram veya 2.0 mg/l NAA ile 0.5 mg/l kinetin kombinasyonu içeren MS ortamında kültüre alındığını, embriyonik ve embriyonik olmayan kallus oluşum tiplerinin eksplant boyutlarına ve kültür ortamında büyüme düzenleyicisinin varlığına bağlı olarak değiştiğini gözlemlemişlerdir.

CARDONA ve DUNCAN (1997), 9 adi yalancıdarı ekotipinin (PI509021, HI1, Mauna Key, Adalayd, PI299042, K7, SIPV1, K3 ve AP6) olgunlaşmamış çiçek durumlarının, embriyonik kallus oluşumu için eksplant olarak kullanıldığını, 2,4-D'nin 4 (0, 1, 2 ve 6 mg/L) ve BAP'ın 3 konsantrasyonunun 1993 yılı boyunca ve 2,4-D'nin 4 konsantrasyonunun (2, 3, 6 ve 10 mg/L) 1994 yılı boyunca kallus oluşumu için test edildiğini, Adalayd genotipi dışında tüm ekotipler için BAP hormonunun etkisinin önemli çıkmadığını, ekotiplerin 2,4-D hormonuna karşı tepkisi değişiklik gösterirken, 1 mg/L konsantrasyonunun tüm ekotiplerde etkili olduğu, NAA (0.5-2.0 mg /L) ve BAP (1 mg/L) kombinasyonunda tüm genotiplerde önemli bir embriyonik tepki gözlenirken, bu tepkimenin genotiplere bağlı olarak değiştiğini genotipin sadece beşinde (PI509021, HI1, Mauna Key, Adalayd ve PI299042) yüksek oranda bitki rejenerasyonunun sağlandığını bildirmişlerdir.

CARVALHO ve ark. (1997), tropikal koşullara adapte olmuş toplam 113 mısır bitkisinin doku kültürüne verdiği tepkiler bakımından değerlendirildiğini, besi ortamında 15 ve 30 µM dicamba ile 88 µM AgNO₃'ün olup olmadığı durumlarda kallus üretimi ve bitki rejenerasyonunda önemli bir artış gözlemlendiğini, 88 µM AgNO₃ ve 30

μM dicamba arasında sinerjistik bir etki olduğunu, CM-30 Ag ortamının en iyi doku kültürü performansına sahip olduğunu bildirmişlerdir.

ÇELİKTAŞ ve HATİPOĞLU (1997), 9 yazlık durulmuş arpa hattı ve çeşidi üzerinde sürdürdükleri anter kültürü araştırmalarında; anterleri 0, 7, 14, 21 ve 28 gün sürelerle $+4^{\circ}\text{C}$ 'de ön muameleye tabii tuttuklarını ve bu uygulama süreleri sonunda farklı derişimlerde (2, 4, 6 ve 8 mg/l) 2,4-D içeren N6 ortamında kültür ettiklerini, tepki gösteren anter oranının büyük ölçüde genotipik etki altında olduğunu saptamışlardır. Araştırmacılar, genotipe bağlı olarak ortalama anter tepki oranının % 0.00 ile % 1.31 arasında değiştiğini, tepki gösteren anter oranı açısından 14 günlük sürenin en ideal soğuk ön muamele süresi olduğunu, incelenen 2,4-D derişimlerinin anter tepki oranına etkilerinin birbirinden farklı olmadığını bildirmektedirler.

GENDY ve ark. (1997), kocadarı (*Sorghum bicolor* L.) bitkisinin iki farklı çeşidinde sürdürdükleri araştırmada; kallus indüksiyonu, somatik embriyogenesis ve bitki rejenerasyonunun gözlemlendiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar, 15 günlük genç fideleri ve rejenere olmuş bitkilerden alınan kök ve epikotilin ince tabakalarını explant olarak kullandıklarını, kallus oluşumunun genotipe, alınan parçanın büyüklüğüne, epikotil kısmına, besi ortamı kompozisyonuna bağımlı olduğunu, dicamba yoluyla epidermisden kompakt kallusların oluştuğunu, 2,4-D ve kinetin uygulamasının sulu yapıda kallus meydana getirirken, embriyonik kallus indüksiyonunda kinetin ve dicamba'nın önemli bir etkiye sahip olduğunu saptamışlardır.

KACHHWAHA ve ark. (1997), arpa (*Hordeum vulgare* L.) cv. RD-57 çeşidinin olgun olmayan embriyolarından oluşan embriyonik kalluslardan, 2 ve 4 mg/l pikloram içeren MSB ortamında rejenerasyonun sağlandığını, en iyi embriyonik kallus oluşumunun 2 mg/l pikloram içeren MSB ortamında gözlemlendiğini, bitki rejenerasyonu için hormon içermeyen MSB ortamının kullanıldığını, rejenere edilen fidelerin hormon içermeyen MSB ortamında veya 0.5 mg/l IAA içeren MSB ortamında köklendirildiğini bildirmişlerdir.

KOSTINA ve ark. (1997), sorgum ve sudanotu bitkilerine ait çeşitlerin olgunlaşmamış embriyolarını ve genç çiçek salkımlarını modifiye edilmiş MS ortamında eksplant olarak kullandıkları araştırmalarında; rejenerasyon bakımından olgunlaşmamış embriyoların ümit vaat ettiğini, ancak genç çiçek salkım segmentlerinden daha iyi sonuç alındığını, genç çiçek salkımları ortalama % 74.4 (13

çeşitten) morfogenezis gösterirken, bu oranın olgunlaşmamış embriyolarda % 20.3 olarak gerçekleştiğini saptamışlardır. Araştırmacılar, 0.2-1 cm uzunluğundaki çiçek salkımlarından elde edilen kallusların embriyoid oluşumunda en yüksek frekansı gösterdiğini, rejenerasyon oranının genotipe bağımlılık göstererek, 0.2-2.5/kültür arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

MEKBIB ve ark. (1997), *Eragrostis tef* Zucc. bitkisinin, Ada, Deschager, Gommadi ve Zuccariagina genotiplerinin, MS besi ortamının 0, 1, 2.5, 5, 10 mg/l dicamba, % 2 şeker ve % 0.8 agar içerdiği durumlarda yaprak parçalarından bitki rejenerasyon çalışmasının yapıldığını, 1-5 mg/l dicamba konsantrasyonunda yüksek sıklıkta doğrudan somatik embriyogenesis elde edildiğini, kullanılan genotiplerin tümünde 10 mg/l'de doğrudan rejenerasyonun sağlanamadığını, kallus oluşumunun yaprak tabanından uzaklığın artması ile azaldığını fakat, birkaç bitki parçasında olgun yaprakların yaprak uçlarında kallus oluşumu elde edildiğini, genotipler arası bir farklılığın gözlenmediğini bildirmişlerdir.

XIAYI ve ark. (1997), *in vitro* kültürde 6 yazlık buğday çeşidine ait bitkilerin olgun tohumlarıyla sürdürdükleri araştırmada; genotip, ortam ve tohumun depolanma süresinin kallus indüksiyonuna etkilerinin araştırıldığı çalışmada, Huanong 400 varyetesinin en iyi sonuç verdiğini, genotipler arasında kallus indüksiyonu açısından bir farklılık görülmezken, bitki rejenerasyonu, kök büyümesi ve genç bitkilerin büyüme hızları arasında farklılıklar olduğunu bildirmişlerdir.

XUAN ve ark. (1997), *Poa pratensis* L. ve *Zoysia japonica* Steud. bitkilerinin tohum parçalarından kallus oluşumu ve rejenerasyona bakıldığını, en iyi sonucun 10 veya 30 μ mol/l dicamba + 0.5 mg/l NAA içeren ortamda sağlandığını, yeşil fide rejenerasyon frekansının en yüksek, *P. pratensis* L. (% 41.9) ve *Z. japonica* Steud. da (% 38.1) bulunduğunu bildirmişlerdir.

AINSLEY ve ARYAN (1998), iki tiritikale (Hx87-138 ve Tahara) genotipinden alınan 14-21 günlük olgun embriyoların, maltoz veya sakkaroz ve 2,4-D veya dicamba içeren (MS) veya Lazzeri's (L1) besi otamlarında kültüre alındığını, L1 besi ortamının MS besi ortamına göre kallus ve somatik embriyogenesis oluşturma bakımından 11 kat daha iyi sonuç verdiğini, dicamba varlığında kallus oluşturma hızının daha iyi olduğunu, takiben rejenerasyonun 2,4-D içeren ortama göre iki kat daha yüksek

çıkıldığını, maltozun kallus farklılaşması boyunca en iyi karbon kaynağı olarak bulunduğunu bildirmişlerdir.

GRIGA (1998), bezelye (*Pisum sativum* L.) ve yemlik bezelye (*Pisum arvense* L.) bitkileri ile *Pisum elatius* Steven. ve *Pisum jomardi* Schrank. gibi iki yabancı bezelye bitkisinin apikal sürgün meristemlerinden 2.5 μ M pikloram içeren besi ortamında doğrudan somatik embriyogenesisin elde edildiğini, birincil somatik embriyoidlerin izole edilerek çimlenme ortamlarına alınmasının ardından çok sayıda somatik embriyonun elde edildiğini, somatik embriyoidlerin büyüme düzenleyicisi içermeyen ortamda çimlendirilirken, 10 μ M TDZ uygulaması ile somatik embriyoid oluşum hızının artırıldığını bildirmiştir.

KIM ve ark. (1998), domuz ayrığı (*Dactylis glomerata* L.) bitkisinin 5 farklı çeşidinde, kallus oluşumu ve bitki rejenerasyonunun incelendiğini, Hapsung-19 çeşidinin en yüksek kallus oluşumu ve bitki rejenerasyonuna sahip olduğunu, sırasıyla MS ve N6 ortamları en iyi sonuçları verirken, kallus oluşumu için 3 mg/l dicamba ve bitki rejenerasyonu için 1 mg/l NAA + 5 mg/l kinetinin en uygun konsantrasyonlar olduğunu belirtmişlerdir.

LEE ve ark. (1998), domuz ayrığı (*Dactylis glomerata* L.) bitkisinin dört farklı çeşidinin (Amba, Glorus, Key ve Udder) tohumlarından elde edilen kalluslardan, 1 mg/l NAA + 5 mg/l kinetin + 30 g/l sakkaroz içeren N6 ortamında rejenerasyonun gerçekleştiğini, N6 ve MS besi ortamlarının, 1, 2, 3, 5 veya 7 mg/l dicamba içerdiği durumlarda karşılaştırmalar yapıldığını, hem rejenerasyon hem de kallus oluşumu için en iyi sonucun 3 mg/l dicamba içeren N6 ortamı ve Amba çeşidinde sağlandığını bildirmişlerdir.

SUBHADRA ve ark. (1998), nohut (*Cicer arietinum* L.) ICC435M genotipinin nodül oluşturmeyen kotiledon eksplantlarından tek başına BA'nın 0.2 ile 1.5 mg/l dozlarında veya pikloramın 0.012 mg/l kombinasyonunda sürgün elde edildiğini, BA'nın 2.0 ile 3.0 mg/l gibi yüksek konsantrasyonda kotiledon eksplantlarından doğrudan sürgünlerin meydana geldiğini, rejenere edilen sürgünlerin tek başına 1.0 mg/l IAA içeren veya 0.01 mg/l kinetin kombinasyonunda % 100 köklendirildiğini bildirmişlerdir.

TODOROVA ve ark. (1998), 8 farklı mısır genotipinde embriyonik kallus üretim yüzdelерinin incelendiğini, en yüksek sonucun % 21 olarak bulunduğunu, 1-2

mm embriyo boyutunun en iyi sonucu verdiğini, kallus oluşunu ve rejenerasyon için dicamba'nın iyi bir bitki büyüme düzenleyicisi olduğunu belirtmişlerdir.

AROCKIASAMY ve IGNACIMUTHU (1999), *Paspalum scrobiculatum* L. bitkisinin olgun tohumlarının doğrudan organik asit ve 2,4-D'nin farklı konsantrasyonlarını içeren MS besi ortamında kallus oluşunu için kültüre alındığını ve en iyi kallus oluşumunun 2.5 mg/l 2,4-D içeren ortamda gözlendiğini, bir ay sonra oluşan kallusların BAP (0.1, 0.5 ve 1.0 mg/l) ve NAA (0.1'den 0.5 mg/l kadar) içeren aynı ortamda alt kültüre alındığında, yüksek oranda (% 100) rejenerasyon sağlandığını bildirmişlerdir.

CAN ve ark. (2000), 6 farklı adi yalancı darı ekotipinden alınan genç salkım segmentlerinin farklı konsantrasyonlarda (2, 4, 6, 8, ve 10 mg/l) 2,4-D içeren MS ortamında kallus indüksiyonu ve bitki rejenerasyon potansiyellerini inceledikleri çalışmalarında, kallus indüksiyon oranı, kallus ağırlığı ve bitki rejenerasyonunun ekotiplere ve 2,4-D konsantrasyonlarına bağlı olarak değiştiğini, ekotiplere bağlı olarak kallus indüksiyon oranı % 17.5 ile % 65, petri kutusu başına kallus ağırlığı 75.25 ile 365.1 mg ve salkım segmenti başına gerçekleşen rejenerat sayısı 0.263 ile 1.612 arasında olduğunu ve en yüksek kallus indüksiyon oranı, kallus ağırlığı ve bitki rejenerasyonu 6 mg/l 2,4-D konsantrasyonundan sağlandığını bildirmişlerdir.

MOLINARI ve ark. (2001), 10 günlük *Paspalum simplex* bitkisinin fidelerinden elde edilen hipokotil disklerinin kallus indüksiyonu ve bitki rejenerasyonu açısından incelendiğini, kallus oluşunu için en iyi besi ortamının, tiamin-HCL 4 mg/l, myoinositol 100 mg/l, şeker 30 mg/l, 8 gr/l katılaştırıcı agar ve 2 mg/l 2,4-D + 0.05 mg/l kinetin içeren MS besi ortamı olduğunu, kallus oluşum ortamındaki kültürlerden 6 hafta sonra kallus yüzeylerinde erken sürgünlerin meydana geldiğini bildirmişlerdir.

VIKRANT ve RASHID (2001), *Paspalum scrobiculatum* L. PSC-1 eşidinin olgun olmayan iek durumunun başakçık eksenleri üzerinde, yüksek frekanslı doğrudan somatik embriyogenesisin (sırasıyla %34 ve % 30) 9.0 μ M 2,4-D içeren MS ve 4.5 μ M 2,4-D içeren N6 ortamında sağlandığını, iek primordiası dışındaki diğer bitki dokularının, kallus oluşumundan sonra dolaylı olarak somatik embriyolar verdiğini, % 0.5'lik aktif karbon içeren temel besi ortamında 1 hafta inkübe edilen somatik embriyoların, aktif karbon içermeyen ortama alındığında, yüksek bir rejenerasyon potansiyeline sahip olduğunu ilk defa ortaya koyduklarını bildirmişlerdir.

MAGALI ve ark. (2002), *Paspalum notatum* Flügge. bitkisinin Tifton 9 çeşidinin 9734 adet tohumunun, 30 μ M dicamba ve 5 μ M BAP içeren MS besi ortamında kültüre alındığını, %65.7 oranında çimlenme ve %21.4 oranında embriyonik kallus oluşumu gözlemlendiğini, 5 μ M BAP ve 1 μ M giberellik asit içeren MS ortamına aktarıldıktan sonra sürgün oluşumunun gerçekleştiğini, bu sürgünlerin hormonsuz SH ortamına aktarıldığında iyi bir kök gelişimi meydana getirdiğini bildirmişlerdir.



3. MATERİYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Araştırmada materyal olarak, 1998 yılında Çukurova doğal meralarından toplanarak klon halinde M.K.Ü Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Araştırma Alanına dikilmiş 8 farklı adi yalancıdarı (*Paspalum dilatatum* Poir.) klonu kullanılmıştır.

3.2. Yöntem

3.2.1. Donor Bitkilerin Yetiştirilmesi

1998 yılında doğal meralardan toplanarak klon halinde Tarla Bitkileri Araştırma alanına dikilmiş olan 8 farklı adi yalancıdarı (*Paspalum dilatatum* Poir) ekotipinden alınan beş klon bitkisi doku kültürü araştırmalarında kullanılmak üzere, tarla toprağı: kum: çiftlik gübresi (2:1:1) karışım oranı ile hazırlanmış, 13x13x13 cm boyutlarındaki toprakla doldurulmuş saksılara şaşırtılmıştır. Bitkiler haftada birkez %8 N + %8 P₂O₅ içeren sıvı gübre solüsyonunun %1'lik çözeltisi ile gübrelenmiş ve yeterince sulanarak sera koşullarında yetiştirilmiştir.

3.2.2. Deneme Planı

Araştırmada, 8 farklı adi yalancıdarı ekotipi, temel besi ortamı olarak LS LINSMAIER ve SKOOG (1965), oksin çeşidi olarak dicamba (3,6-dikloro-2metoxibenzoikasit)) ve pikloram (4-amino-3,5,6-trikloropiklonik asit) ve bu oksinlerin 4 farklı konsantrasyonunun (2.5 mg/l, 5 mg/l, 7.5 mg/l, 10 mg/l) genç salkımlardan kallus oluşumu ve bitki rejenerasyonuna etkisi incelenmiştir.

Araştırma tesadüf parsellerinde bölünen bölünmüş parseller deneme desenine göre düzenlenmiştir. Ana parselleri ekotipler; alt parselleri dicamba ve pikloram oksinleri; alt alt parselleri oksin konsantrasyonları (2.5 mg/l, 5 mg/l, 7.5 mg/l, 10 mg/l) oluşturmuştur. Her uygulama kombinasyonu dört kez tekrarlanmıştır.

Çizelge 3.1. Kullanılan besi ortamının bileşimi

Makro Elementler	Konsantrasyon (mg/l)
MgSO ₄ . 7H ₂ O	370
KH ₂ PO ₄	170
KNO ₃	1900
NH ₄ NO ₃	1650
CaCl ₂ 2H ₂ O	440
Mikro elementler	
H ₃ BO ₃	6.2
MnSO ₄ . H ₂ O	16.9
ZnSO ₄ . 7H ₂ O	8.6
Na ₂ MoO ₄ . 2H ₂ O	0.25
CuSO ₄ . 5H ₂ O	0.025
CoCl ₂ . 6H ₂ O	0.025
KI	0.83
FeSO ₄ . 7H ₂ O	27.8
Na ₂ EDTA	37.3
Organik Bileşikler	
Sakkaroz (gr)	30
Agar (gr)	10
thiamin-HCl	0.4
Myo-inositol	100.0
pH	5.8

3.2.3. Kullanılan Besi Ortamının Hazırlaması

Temel besi ortamı olarak LINSMAIER ve SKOOG (1965) (LS) ortamı kullanılmıştır. Bu ortamının bileşimi Çizelge 1'de gösterilmiştir. Araştırmada kullanılan temel besi ortamı olan LS besi ortamında birim hacimde bulunması gerekli bir çok maddenin miktarları düşük olduğundan, bu maddelerin teker teker tartılarak

hazırlanması büyük zaman kaybına neden olacağından besi ortamını oluşturan öğelerin stok solüsyonları hazırlanmıştır (HATİPOĞLU, 1995).

3.2.3.1. Makro ve Mikro Elementlerin Stok Çözeltilerinin Hazırlanması

LS besi ortamında bulunması gerekli olan KI, $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, $\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ve jelat ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ve Na_2EDTA) dışındaki bileşenlerin litrede bulunması gerekli olan miktarlarının 10 katı hassas terazide tartıldıktan sonra, içerisinde 200 ml bidestile su bulunan ve bir magnetik karıştırıcı üzerine yerleştirilmiş olan 2 litrelik bir erlenmayer kabına sırasıyla ilave edilmişlerdir. Karışımı oluşturan elementler iyice çözüldükten sonra, karışımın hacmi 1 litreye tamamlanmış ve her biri 150 ml olan, 10 ayrı plastik kaplara 100'er ml paylaştırılmıştır. Kapların üzerine yapıştırılan etiketlere besi ortamının adı, içerdiği makro-mikro elementler ve ortamın yapılış tarihi yazılarak, buzdolabının derin dondurucusunda muhafaza edilmiştir. KI, $\text{CoCl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$, $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ve $\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ bileşenlerinin ise ayrı ayrı stok solüsyonları hazırlanmıştır.

3.2.3.2. Jelat ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ve Na_2EDTA) Hazırlanması

7.45 gr Na_2EDTA bir magnetik karıştırıcı üzerine yerleştirilmiş, 1 litrelik erlen kabında 200 ml bidestile su içinde eritilmiş ve eriyik 90°C 'ye kadar ısıtılmıştır. Sıcaklık belirtilen düzeye eriştiğinde çözeltiliye 5.57 gr FeSO_4 ilave edilmiş ve iyice karıştırılmıştır. Daha sonra karışımın sıcaklığı oda sıcaklığına erişinceye kadar soğutulmuş ve karışım hacmi 1 litreye tamamlanmıştır. Hazırlanan jelat koyu renkli pyrex şişe içinde muhafaza edilmiştir.

3.2.3.3. Vitamin Stok Çözeltilerinin Hazırlanması

Besi ortamında bulunan thiamin-HCL vitamininin 100 mg'ı hassas terazide tartılarak 20-30 ml bidestile suda çözüldükten sonra hacim 100 ml'ye tamamlanmış ve pyrex cam şişe içinde buzdolabında muhafaza edilmiştir.

3.2.3.4. Büyüme Düzenleyicilerinin Stok Çözeltilerinin Hazırlanması

Besi ortamı için gerekli olan dicamba (3,6-dikloro-2 metoksibenzoik asit)) ve pikloram (4-amino-3,5,6-trikloropiklonik asit) büyüme düzenleyicilerinin stok solüsyonları, vitaminlerin stok çözeltisi gibi hazırlanmıştır. Dicamba ve pikloram büyüme düzenleyicilerinin 100 mg'ı önce birkaç damla KOH içinde çözüldükten sonra hacim 100 ml'ye tamamlanmış ve pyrex şişe içinde buzdolabında muhafaza edilmiştir.

3.2.3.5. Stok Çözeltilerden Yararlanarak Besi Ortamının Hazırlanması

Araştırmada kullanılan besiy ortamının hazırlanması için aşağıdaki yöntem izlenmiştir.

Karışım I

100 ml'lik makro ve mikro element stok solüsyonu magnetik karıştırıcı üzerinde bulunan 1 litrelik pyrex erlenmayer kabına boşaltılarak iyice karıştırılmış ve karışıma stok solüsyonunda bulunmayan mikro elementlerin gerekli miktarları stok solüsyonlarından ilave edilmiştir. Karışımın hacmi bidestile su ile 800 ml'ye tamamlanmıştır. 800 ml'ye tamamlanan karışımın pH'sı 1 N KOH ve HCl çözeltilerinin yardımıyla 5.8'e getirilmiştir. Karışım, dört eşit parçaya ayrılmış ve her parça 250 ml'lik pyrex şişeye doldurulmuştur. Her şişeye 2.5 gr agar ilave edilmiş ve şişelerin ağızları kapatıldıktan sonra alüminyum kağıtla sarılmıştır. Şişeler içindeki karışım I otoklavda 121°C de ve 1.2 bar basınç altında 15 dakika süre ile sterilize edilmiştir.

Karışım II

İçerisinde 50 ml bidestile su bulunan ve bir magnetik karıştırıcı üzerine yerleştirilmiş olan 250 ml'lik pyrex erlenmayer kabı içine LS besiy ortamında bulunması gerekli olan 30 gr sakkaroz ilave edilip iyice karıştırıldıktan sonra 100 mg myo-inositol ve 0.4 mg/l thiamin-HCl ilave edilmiştir. Karışım hacmi bidestile su ile 160 ml'ye tamamlandıktan sonra, karışım dört eşit parçaya ayrılmıştır. Her parçaya gerekli

dicamba veya pikloram konsantrasyonu ilave edildikten sonra, karışım hacmi bidestile su ile 50 ml'ye tamamlanmıştır. Karışım II varyantlarının pH'ları ayrı ayrı 5.8'e ayarlanmıştır. Daha sonra karışım II varyantları steril kabin içinde ucuna steril filtre takılmış emme-basma pompası vasıtasıyla steril pyrex cam şişe içerisine filtre edilmiştir.

Otoklavdan çıkarılan karışım I, steril kabin içinde bulunan ısıtıcı magnetik karıştırıcı üzerine yerleştirilmiştir. Karışımın sıcaklığının 60-70°C ye düştüğünde, karışım II karışım I'in üzerine ilave edilerek iyice karıştırılmıştır. Hazır hale gelen besi ortamı varyantları, steril kabin içinde steril kültür kaplarına steril pipet yardımıyla doldurulmuştur. Kültür kapları içindeki besi ortamının sıcaklığı oda sıcaklığına düştüğünde, kültür kapları plastik kaplar içine konulmuş ve kullanılıncaya kadar 10 °C de muhafaza edilmiştir.

3.2.4. Eksplantların Hazırlanması ve Besi Ortamına Konması

13x13x13 cm boyutlarındaki saksılara şaşırtılan donör bitkilerde bayrak yaprağı görünme safhasında olan sürgünler kesilerek içerisinde bir miktar su bulunan ağzı kapaklı cam şişelere yerleştirilmiştir. Bu şişeler bir gece +4 °C'de bekletilmiştir. Soğuk uygulanan sürgünler, steril kabin içerisinde önce % 96'lık alkol ile 2 dakika, daha sonrada % 20'lik sodium hipoklorit çözeltisinde 10 dakika süre ile sterilize edilmiştir. Sterilizasyon işleminden sonra sürgünler 4 kez steril destile su ile yıkanmıştır. Sterilize edilen sürgünlerden binoküler altında 5-20 mm boyundaki genç salkımlar çıkartılmıştır. 5 mm'den büyük salkımlar, skalpel yardımıyla 5'er mm'lik segmentlere ayrılmıştır. Her kültür kabına (60 x15 mm) 5 segment yerleştirilmiştir.

3.2.5. Kallus İndüksiyonu

Besi ortamına yerleştirilen kültürler, iklim dolabında 25°C'de muhafaza edilmiştir. Kültürler periyodik olarak binoküler altında incelenmiş ve kallus oluşum fazı sona erdiğinde, her petri kutusunda kallus oluşturan segmentler sayılmıştır. Bu sayımlardan yararlanarak petri kutusu başına segmentlerin kallus oluşturma oranları

yüzde olarak saptanmıştır. Ayrıca her petri kutusunda oluşan kallusun ağırlığı 0.1 mg hassas terazide tartılarak petri kutusu başına kallus ağırlığı saptanmıştır.

3.2.6. Bitki Rejenerasyonu

Tartımı yapılan kalluslar, büyüme düzenleyicisi içermeyen rejenerasyon ortamına aktarılmıştır. Rejenerasyon ortamına aktarılan kalluslar 10 gün süre ile 25°C'deki iklim odasında karanlık koşullarda muhafaza edilmiştir. Kallustan sürgün oluşumu gerçekleştiğinde kültürler ışıklı ortama alınmıştır. Rejenerasyon ortamında yeterince büyüyen bitkiciklerin her uygulama için sayımı yapılmış ve ortama konan salkım segmenti başına rejenerasyon oranı hesaplanmıştır.

3.2.7. Rejenere Olan Bitkiciklerin Gelişmesi

Rejenerasyondan sonra bu bitkiciklerin her biri ayrı ayrı içerisinde 30 ml gelişme ortamı bulunan küçük cam tüplere aktarılmıştır. Gelişme ortamı; LS ortamının içerdiği makro ve mikro element konsantrasyonlarının yarısını içeren bir ortam olup, ayrıca 20 gr/l Sakkaroz ve 10 gr/l agar içermektedir. Rejenere olan bitkicikler, gelişme ortamında bir ay süre ile 25°C'de ışıklı ortamda muhafaza edilmiştir. Daha sonra bu tüplerden çıkartılan bitkiler saksılara şaşırtılmıştır. Saksılara şaşırtılan bitkiler, bir hafta süre ile plastik örtü altında muhafaza edilmiş ve ortama adaptasyonları sağlanmıştır.

3.2.8. Araştırmada Elde Edilen Verilerin Değerlendirilmesi

Araştırmada elde edilen verilere tesadüf parsellerinde bölünen bölünmüş parseller deneme desenine uygun olarak MSTAT-C istatistik programından yararlanılarak varyans analizi uygulanmıştır. Varyans analizi uygulanmadan önce, kallus indüksiyon oranı değerlerine Arcsin $\sqrt{x}$ transformasyonu, rejenerasyon oranı değerlerine $\sqrt{x+0.5}$ transformasyonu uygulanmıştır. Varyans analizi sonucu önemli çıkan ekotip ortalamaları Duncan testine, oksin çeşitleri t-testine ve oksin konsantrasyon ortalamaları LSD testine göre gruplandırılmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1. Kallus İndüksiyonu

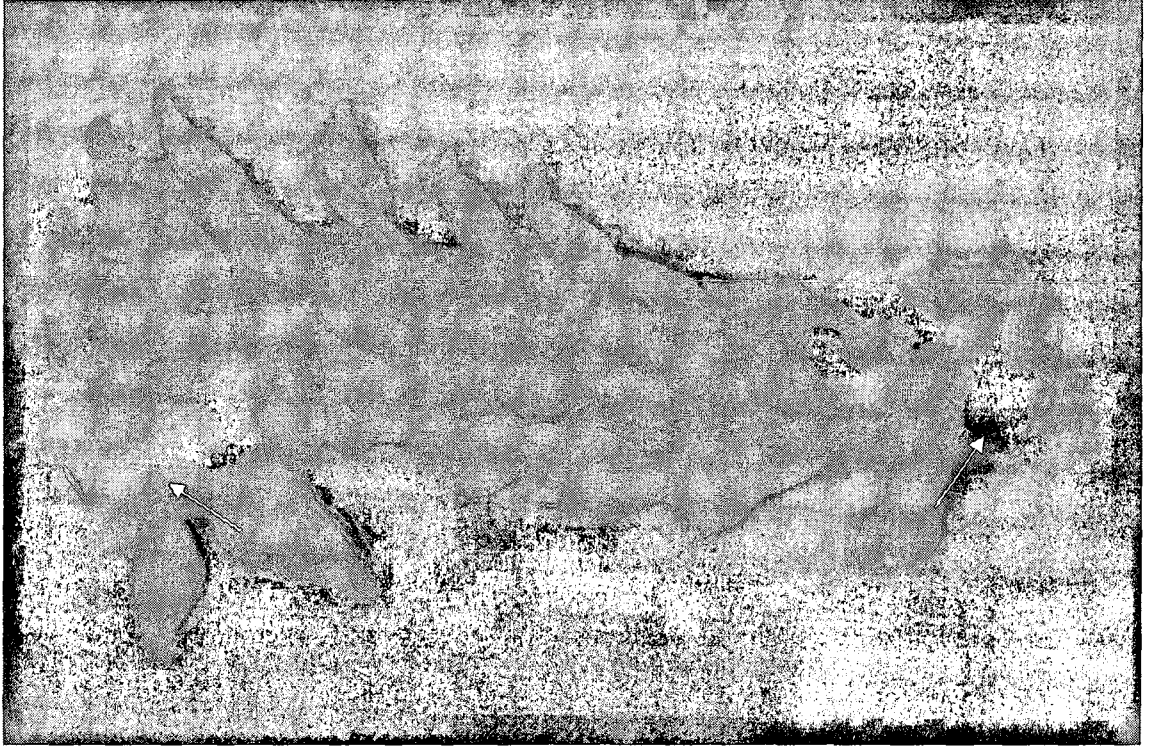
Kültür başlangıcından bir hafta sonra kültürlerde yapılan gözlemlerde salkım segmentlerinde, hafif bir kararmanın olduğu çiçek organlarında herhangi bir değişimin olmadığı görülmüştür (Şekil 4.1). 15. günde, kararma gösteren salkım segmentlerinin kesilme yerlerinde, salkım eksenlerinde ve başakçıklarda şişme olduğu (Şekil 4.2), dört hafta sonra yapılan gözlemlerde; çiçek segmentlerinin, başakçıklarının uzama gösterdiği ve çiçek primordialarının belirgin bir şekilde şişkinleştiği izlenmiştir. Ayrıca bazı segmentlerin kesim yerlerinde ve başakçıkların salkım eksenine bağlanma yerlerinde kallus oluşumu gözlenmiştir (Şekil 4.3).

Kültür başlangıcından altı hafta sonra oluşan kalluslarda belirgin bir büyümenin olduğu görülmüştür. Kültürlerde hem beyaz renkli ve sulu kallus (embriyonik olmayan), hem de kompakt bir yapıya sahip embriyonik kallusun olduğu ve embriyoidlerin belirginleştiği gözlenmiştir (Şekil 4.4).

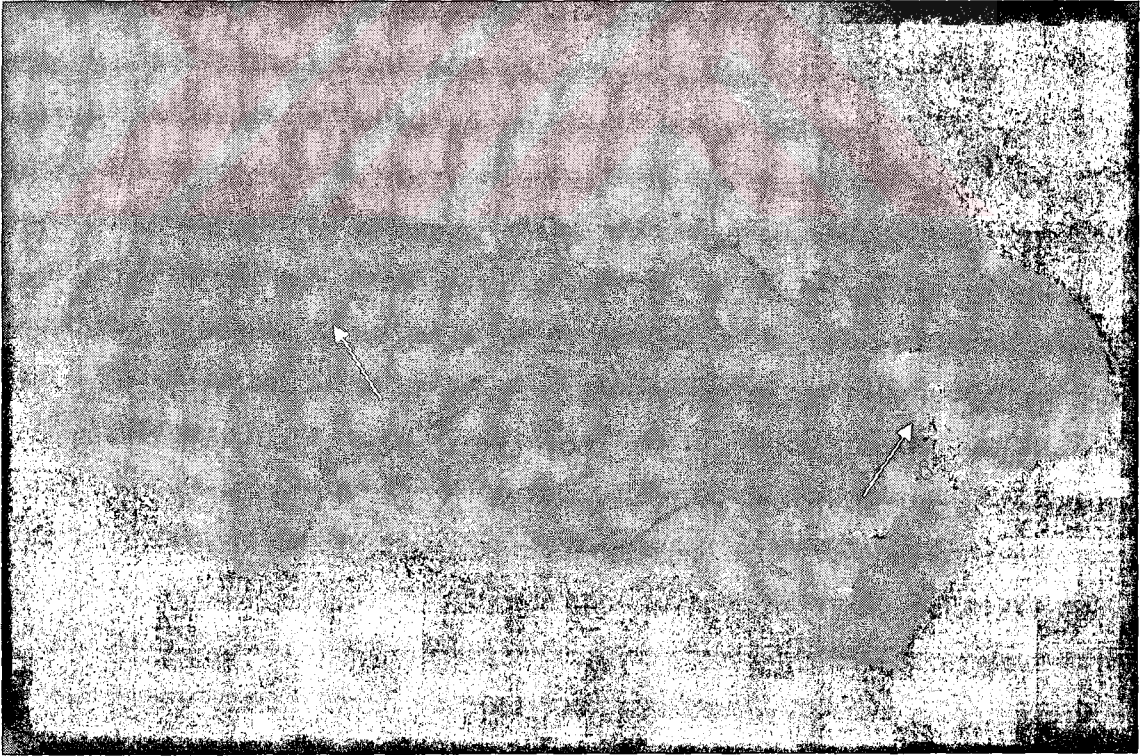
Adi yalancıları bitkisinin genç salkım segmentlerinden kallus ve sürgün indüksiyonu ile ilgili gözlemlerimiz, BOVO ve MROGINSKI (1986)'ın aynı tür bitkinin genç salkım segmentlerinden oluşan kallus indüksiyonu ile ilgili gözlemlerini desteklemektedir. Ayrıca, METZINGER ve ark. (1987)'nin *Bothriochloa* sp. bitkisinin genç salkımlarının *in vitro* kültüründe, araştırmamızda gözlediğimiz reaksiyona benzer reaksiyonlar gözlemişlerdir.

Ancak, AKASHI ve ADACHI (1992a) aynı türe ait bitkilerin genç salkımlarının *in vitro* kültüründe, yalnızca embriyonik kallusun oluştuğunu bildirmektedirler.

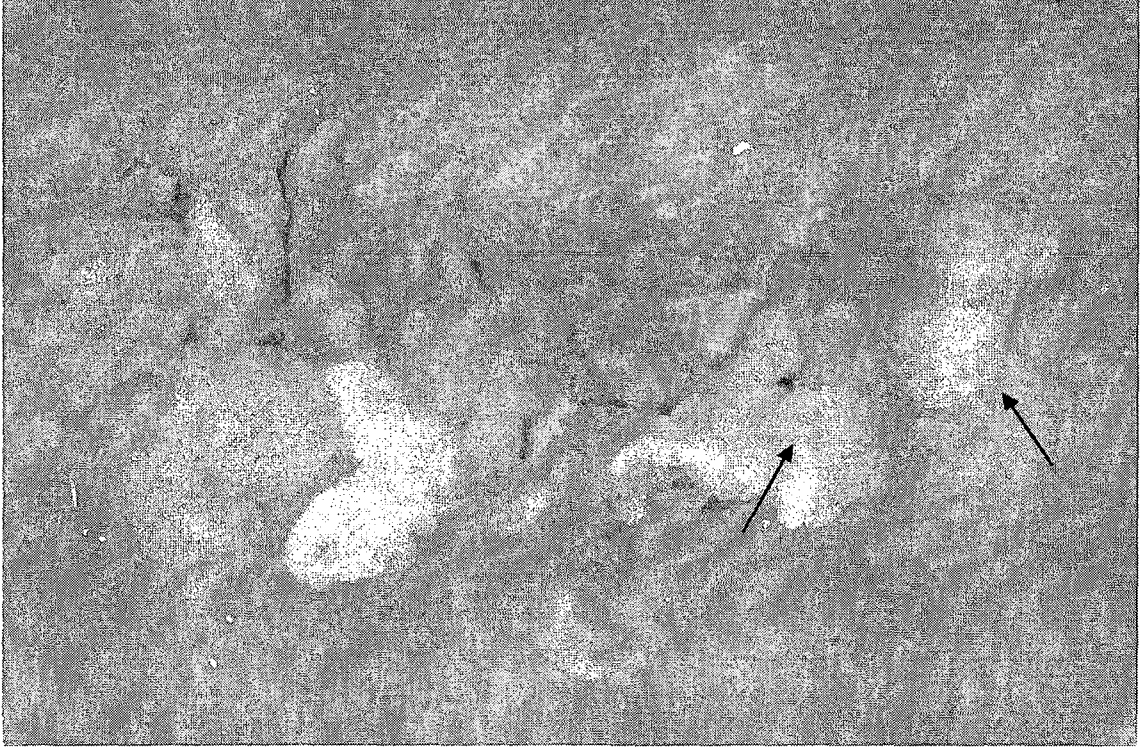
VIKRANT ve RASHID (2001)'in aynı bitkinin farklı bir türü ile yaptıkları çalışmada, hem doğrudan somatik embriyogenesis hem de kallus oluşumunun meydana geldiği bildirilmektedir.



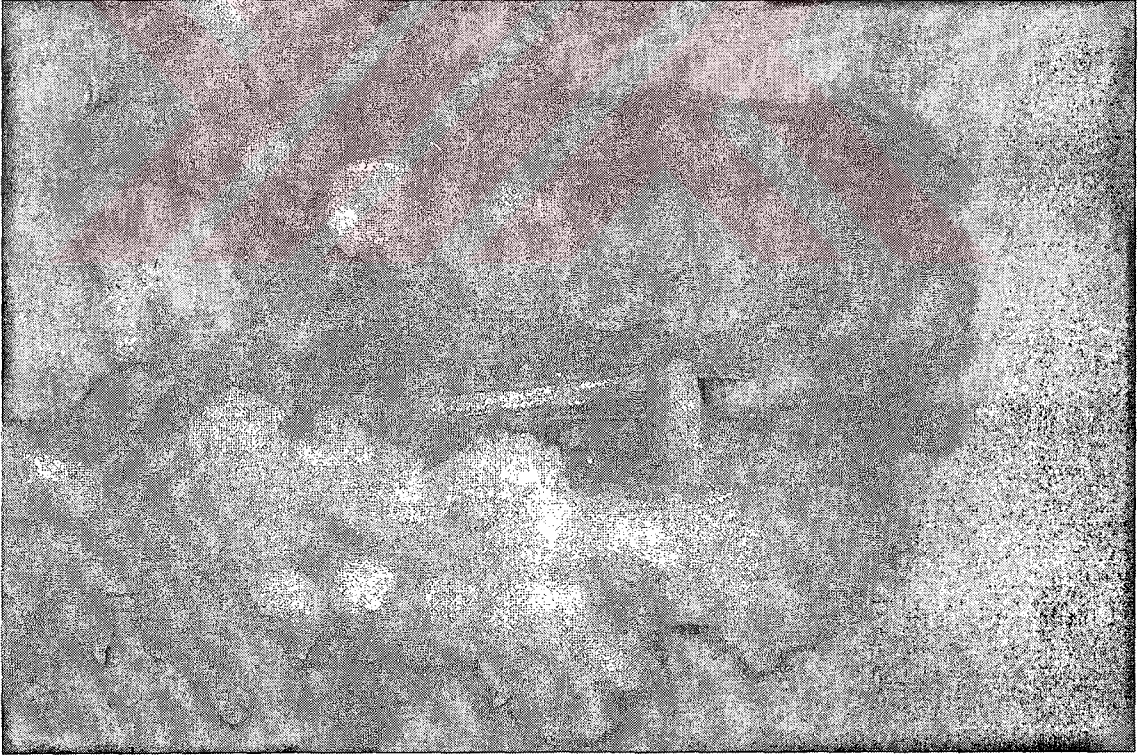
Şekil 4.1. Adi yalancıdarı bitkisi salkım segmentlerinde hafif bir kararma olduğu halde çiçek organlarında herhangi bir değişimin olmaması(kültür başlangıcından bir hafta sonra)



Şekil 4.2. Adi yalancıdarı bitkisinin salkım segmentlerinin kesilme yerlerinde, salkım eksenlerinde ve başakçıklarda şişme (kültür başlangıcından iki hafta sonra)



Şekil 4.3. Adi yalancıdarı bitkisinin bazı segmentlerinin kesim yerlerinde ve başakçıkların salkım eksenine bağlanma yerlerinde kallus oluşumu (kültür başlangıcından dört hafta sonra)



Şekil 4.4. Kültürlerde hem beyaz renkli ve sulu kallus (embriyonik olmayan), hem de kompakt bir yapıya sahip embriyonik kallusun oluşumu (kültür başlangıcından altı hafta sonra)

4.1.1. Kallus indüksiyon Oranı

İki farklı oksin çeşidinin dört farklı konsantrasyonunu içeren LS besi ortamında kültüre alınan 8 adi yalancıları ekotipine ait salkım segmentlerinin kallus oluşturma oranlarına uygulanan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.1’de izlendiği gibi genç salkım segmentlerinin kallus oluşturma oranı; ekotip, oksin çeşidi x oksin konsantrasyon interaksyonu, ekotip x oksin çeşidi x oksin konsantrasyon interaksyonlarından önemli derecede etkilenmiştir.

Çizelge 4.1. Farklı adi yalancıları ekotiplerinde, oksin çeşidi ve oksin konsantrasyonunun genç salkımlardan kallus oluşum oranına etkisi ile ilgili varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	537.113	0.6799
Ekotip	7	3755.031	4.7534 **
Hata-1	21	789.966	
Oksin Çeşidi	1	887.203	0.4671
EkotipxOksin	7	2551.337	1.3431
Hata-2	24	1899.552	
Konsantrasyon	3	1547.668	2.0394
EkotipxKonsantrasyon	21	463.732	0.6111
OksinxKonsantrasyon	3	27918.560	36.7895 **
EkotipxOksinxKonsantrasyon	21	1461.179	1.9255 *
Hata-3	144	758.872	
Genel	255		

* $p \leq 0.05$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak önemli

** $p \leq 0.01$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak önemli

4.1.1.1. Ekotipin Etkisi

Araştırmada kullanılan farklı adi yalancıları ekotiplerinde ortaya çıkan kallus indüksiyon oranları Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.2 incelendiğinde, ekotiplere bağlı olarak ortalama kallus oluşum oranının % 21.88 ile % 60.15 arasında değiştiği görülmektedir. 2 numaralı ekotip, en yüksek kallus oluşum oranını gösteren ekotip olmuş ve 1 ve 8 numaralı ekotipler de 2 no’lu ekotip ile istatistiki olarak farklı olmayan kallus oluşum oranları göstermiştir. 3, 5,

6 numaralı ekotipler daha düşük oranda kallus oluşum oranı gösterirken, 4 ve 7 no'lu ekotipler en düşük kallus oluşum oranını göstermiştir.

Araştırmamızda ortaya çıkan farklı adi yalancıları ekotiplerinin farklı kallus indüksiyon oranları göstermesi ile ilgili bulgularımız, AKASHI ve ADACHI (1992b), CARDONA ve DUNCAN (1997) ve CAN ve ark. (2000)'nın aynı bitki ile ilgili bulgularına benzerlik göstermektedir.

Çizelge 4.2. Farklı adi yalancıları ekotiplerinde ortalama kallus indüksiyon oranları (%)

Ekotip No	Kallus İndüksiyon Oranı
1	36.72 * (33.43) AB*
2	60.15 (53.80) A
3	34.38 (31.12) B
4	21.88 (20.46) B
5	30.47 (28.77) B
6	32.82 (29.28) B
7	21.88 (20.91) B
8	44.53 (40.37) AB
Ortalama	35.35 (32.267)

*Benzer harfle gösterilen ortalamalar Duncan testine göre $p \leq 0.05$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak farklı değildir.

*Açı değerleri

Farklı ekotip ve genotiplerin farklı kallus indüksiyon oranları göstermesi ile ilgili bulgularımız, KISHOR ve ark. (1992), AKASHI ve ADACHI (1993) ve MAGALI ve ark. (2002) 'nın aynı bitkinin farklı türlerinde, NAKAMURA ve KELLER (1982), MADDOCK ve ark. (1983), DUNCAN ve ark. (1985), MARSOLAIS ve KASHA (1985), HANNING ve CONGER (1986), KRESOVICH ve ark. (1986), AHN ve ark. (1987), FOROUGHİ-WEHR ve MIX. (1988), LORZ ve ark. (1988), GLAND ve HATİPOĞLU (1989), PAREDDY ve PETOLINO (1990), REDDY ve VAINYANATH

(1990), EIZENGA ve DAHLEEN (1991), HATİPOĞLU (1991), ABD-EL MAKSOUD ve BEDO (1993), HATİPOĞLU ve ark. (1993), CAN ve ark. (1994), DIAS ve ark. (1994), FURINI ve JEWELL (1994), HATİPOĞLU ve ark. (1994), FURINI ve JEWELL (1995), HATİPOĞLU ve DOĞRAMACI (1995), AFSHAR ve ark. (1996), FENNEL ve ark. (1996), ÇELİKTAŞ ve HATİPOĞLU (1997), GENDY ve ark. (1997), HUAJUN ve ark. (1997), KIM ve ark. (1998)' nın çeşitli buğdaygillerle yürüttükleri araştırmalarında elde ettikleri bulguları desteklemektedir.

Araştırmamızda, farklı ekotiplerin farklı kallus indüksiyon oranları göstermesinin nedeni olarak, genetik yapı farklılığı gösterilebilir. Nitekim, bitki türlerinde *in vitro* reaksiyonun genlerle kontrol edildiği, uygun gen kombinasyonlarını taşımayan genotiplerin iyi reaksiyon göstermediği araştırmalarla kanıtlanmış durumdadır (GALIBA ve ark., 1986).

4.1.1.2. Oksin Çeşidi x Oksin Konsantrasyonu, Ekotip x Oksin Çeşidi x Oksin Konsantrasyon Etkisi

Araştırma bulguları, kullanılan oksin çeşidi ve oksin konsantrasyon interaksiyonunun kallus oluşum oranına etkilerinin önemli derecede farklı olduğunu göstermiştir (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. Farklı oksinlerde farklı konsantrasyonların ortalama kallus oluşum oranına (%) etkisi

Konsantrasyonlar (mg/l)	Oksinler		Ortalama
	Dicamba	Pikloram	
2.5	55.5 (50.086) AB	8.6 + (8.435) D*	32.0 (29.260)
5	39.8 (38.006) BC	18.0 (16.314) D	28.9 (27.160)
7.5	21.9 (20.010) CD	61.7 (55.640) A	41.8 (37.825)
10	14.1 (13.519) D	63.3 (56.126) A	38.7 (34.823)
Ortalama	32.825 (30.405)	(37.9) (32.628)	

*Aynı sütunda benzer harfle gösterilen oksin çeşidi x oksin konsantrasyonu interaksiyonu ortalamaları Duncan testine göre $p \leq 0.05$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak farklı değildir.

*Açı değerleri

Konsantrasyonların etkisi oksin çeşitlerine bağlı olarak değişmiştir. En yüksek kallus indüksiyon oranı (% 63.3) pikloramın 10 mg/l'lik konsantrasyonundan elde edilirken, aynı oksinin 7.5 mg/l'lik konsantrasyonu ile dicambanın 2.5 mg/l'lik konsantrasyonlarından istatistiksel olarak farklı olmayan kallus indüksiyon oranı oluşmuştur. En düşük kallus indüksiyon oranı pikloramın 2.5 mg/l'lik konsantrasyonundan (% 8.6) elde edilirken, aynı oksinin 5 mg/l'lik konsantrasyonu ile dicambanın 7.5 ve 10 mg/l'lik konsantrasyonları arasında istatistiksel olarak fark bulunamamıştır. Kallus oluşum oranlarında, dicamba oksininin 2.5 mg/l'lik konsantrasyonundan daha yüksek konsantrasyonlarda, pikloramın ise 7.5 mg/l'den daha düşük konsantrasyonlarında bir azalma eğilimi ortaya çıkmıştır. Araştırmada saptanan bu bulgular, adi yalancıdarı bitkisinin genç salkımlardan kallus oluşturmada optimum dicamba konsantrasyonun 2.5 mg/l, pikloram konsantrasyonun ise 7.5-10 mg/l olduğunu göstermektedir.

Araştırmada kallus indüksiyon oranının oksin çeşidi ve konsantrasyonlarına bağlı olarak önemli derecede farklılık göstermesi ile ilgili bulgularımız, MARSOLAIS ve KASHA (1985), GLAND ve HATİPOĞLU (1989), EIZENGA ve DAHLEN (1991), AKASHI ve ADACHI (1992b), LAJONCHERE ve ark. (1993), PIUS ve ark (1994), SON ve ark. (1995), CARDONA ve DUNCAN (1997)'nin araştırma bulgularına benzerlik göstermektedir.

Ayrıca araştırmamızda elde edilen sonuçlar, ekotip x oksin x konsantrasyon interaksyonunun kallus indüksiyon oranına etkilerinin önemli derecede farklı olduğunu göstermiştir (Şekil 4.5).

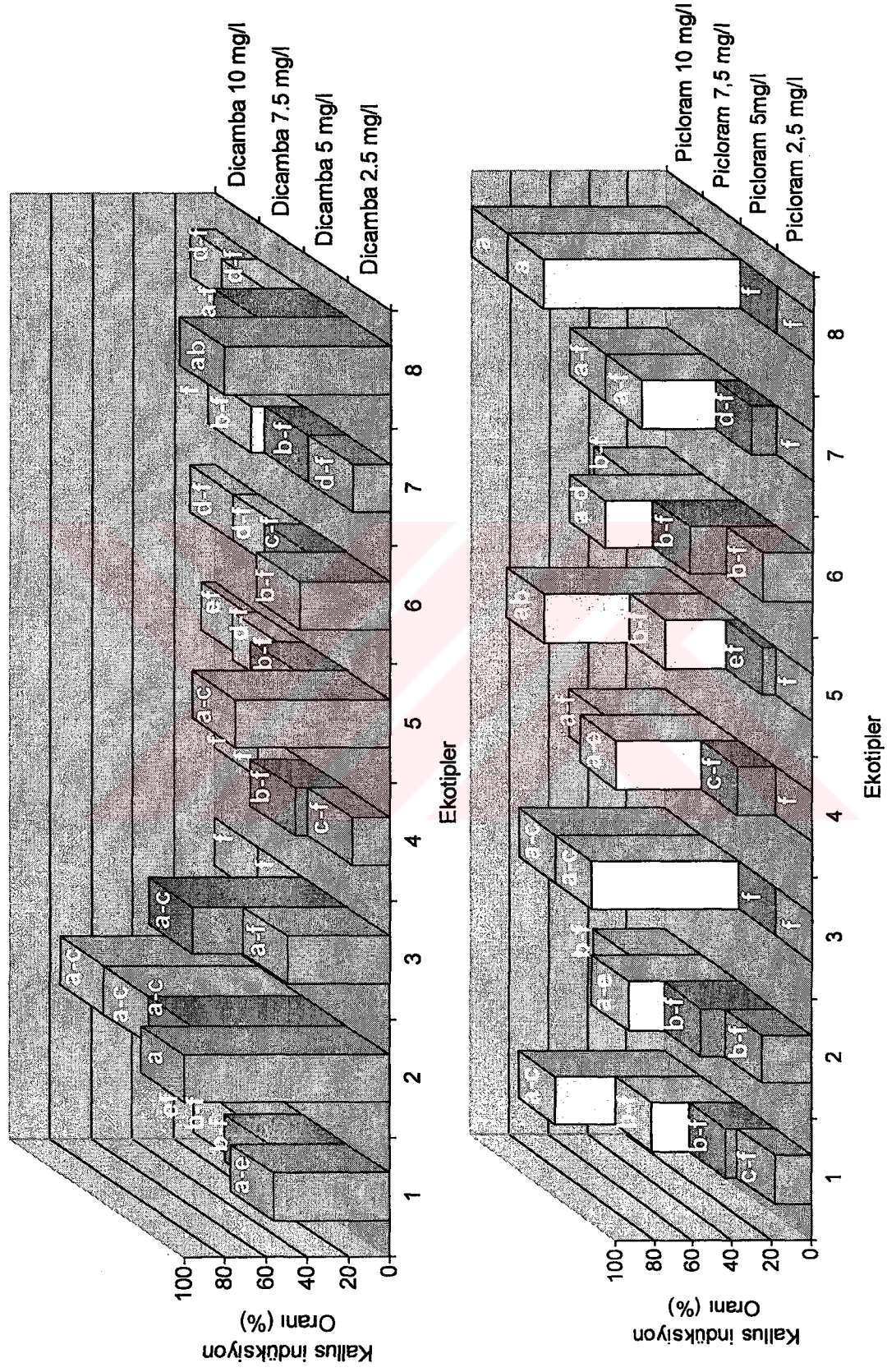
En yüksek kallus indüksiyon oranı 8 no'lu ekotipin, 7.5 ve 10 mg/l'lik pikloram konsantrasyonlarından sağlanmıştır. Ancak, 10 mg/l pikloram oksin konsantrasyonunun kullanıldığı 1, 3, 4, 5 ve 7'nolu ekotiplerde elde edilen ortalama kallus oluşum oranları ile aynı oksinin 7.5 mg/l konsantrasyonunun kullanıldığı 2, 3, 4, 6 ve 7 no'lu ekotiplerin kallus oluşum oranlarında istatistiksel olarak bir fark belirlenmemiştir. Ayrıca, dicamba oksininin 2.5 mg/l'lik konsantrasyonunda 1, 2, 3, 5 ve 8'nolu ekotipler ile aynı oksinin 5 mg/l'lik konsantrasyonunda, 2, 3, ve 8 nolu ekotipler de istatistiksel olarak farklı olmayan kallus indüksiyon oranları meydana getirmişlerdir.

2 no'lu ekotip, dicambanın kullanıldığı tüm konsantrasyonlarda istatistiksel olarak farklı olmayan yüksek oranda kallus indüksiyon oranı oluşturmıştır. Genel

olarak dicambanın 2.5 mg/l'lik konsantrasyonunun kullanıldığı ortamda kültür edilen 4, 6 ve 7 no'lu ekotipler ile pikloramın 7.5 mg/l'lik konsantrasyonunda 1 ve 5 no'lu ekotipler ve pikloramın 10 mg/l'lik konsantrasyonunda kültür edilen 2 ve 6 no'lu ekotiplerin dışında kalan tüm ekotipler istatistiki olarak farklı olmayan daha yüksek kallus oluşumu sağlamışlardır.

Ayrıca, dicambanın kullanıldığı tüm konsantrasyonlarda 4, 6 ve 7 no'lu ekotipler daha düşük kallus indüksiyon oranı meydana getirmişlerdir.

Kallus indüksiyon oranı açısından ekotiplerin farklı oksin konsantrasyonlarına farklı şekilde reaksiyon vermesinin nedeni olarak; ekotiplerin, genotipik özellikleri nedeniyle genç salkımların kültüre alınmaları sırasındaki fizyolojik durumları ile bu fizyolojik duruma bağlı olarak içerdikleri endojen hormon düzeylerinin farklılık göstermesi ve ortama ilave edilen oksinlerin metabolize edilme hız ve miktarının genotipe bağlı olarak değişmesi gösterilebilir.



Şekil 4.5. Farklı oksin ve konsantrasyonların farklı ekotiplerde kallus indüksiyon oranına etkisi (%)

4.2. Kallus Ağırlığı

İki farklı oksinin, dört farklı konsantrasyonunu içeren LS besi ortamında kültüre alınan 8 adi yalancıcı ekotipine ait salkım segmentlerinden oluşan kallus ağırlığına uygulanan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.4’de verilmiştir.

Çizelge 4.4’de izlendiği gibi genç salkım segmentlerinden oluşan ortalama kallus ağırlığı; ekotip, ekotip x oksin interaksyonu, konsantrasyon, oksin x konsantrasyon interaksyonu, ekotip x oksin x konsantrasyon interaksyonlarından önemli derecede etkilenmiştir.

Çizelge 4.4. Farklı adi yalancıcı ekotiplerinde, oksin çeşidi ve oksin konsantrasyonunun genç salkımlardan oluşan kallus ağırlığına etkisi ile ilgili varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	13320.899	0.3774
Ekotip	7	279202.999	7.9105 **
Hata-1	21	35295.313	
Oksin Çeşidi	1	217176.979	2.4540
EkotipxOksin	7	294798.974	3.3311 *
Hata-2	24	88499.736	
Konsantrasyon	3	206754.003	5.0877 **
EkotipxKonsantrasyon	21	55206.211	1.3585
OksinxKonsantrasyon	3	1714103.792	42.1797 **
EkotipxOksinxKonsantrasyon	21	89977.311	2.2141 **
Hata-3	144	40638.112	0.3774
Genel	255		

* $p \leq 0.05$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak önemli

** $p \leq 0.01$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak önemli

4.2.1. Ekotipin Etkisi

Araştırmada kullanılan 8 farklı adi yalancıcı ekotipinde ortaya çıkan ortalama kallus ağırlıkları Çizelge 4.5’de verilmiştir.

Çizelge 4.5. Farklı adi yalancıcıları ekotiplerinde oluşan ortalama kallus ağırlıkları (mg/petri kutusu)

Ekotip No	Kallus Ağırlığı
1	145.5 BC*
2	380.3 A
3	287.1 AB
4	136.4 C
5	133.2 C
6	152.7 BC
7	146.5 BC
8	268.8 ABC
Ortalama	206.3

*Benzer harfle gösterilen ortalamalar Duncan testine göre $p \leq 0.05$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak farklı değildir.

Çizelge 4.5 incelendiğinde, ekotiplere bağlı olarak ortalama kallus ağırlığının 133.2 ile 380.3 mg/petri kutusu arasında değiştiği görülmektedir. En yüksek kallus ağırlığı 2 numaralı ekotipte oluşurken, 3 ve 8 numaralı ekotipler 2'nolu ekotipten istatistiki olarak farklı olmayan ortalama kallus ağırlığı meydana getirmiştir. 1, 4, 5, 6 ve 7 numaralı ekotiplerde daha düşük kallus ağırlığı oluşurken en düşük kallus ağırlığının 4 ve 5 numaralı ekotiplerde ortaya çıktığı saptanmıştır.

Araştırmada, farklı adi yalancıcıları ekotiplerinin farklı kallus ağırlığı göstermesi ile ilgili bulgularımız, GLAND ve HATİPOĞLU (1989), HATİPOĞLU ve ark. (1993), CAN ve ark. (1994), ASFHAR ve ark. (1996) ve CAN ve ark. (2000)'nın değişik buğdaygillerin genç çiçek salkımlarıyla sürdürdükleri araştırmalarda elde ettikleri bulguları desteklemektedir. Diğer taraftan, ekotiplerin ortalama kallus indüksiyon oranı ile ortalama kallus ağırlıkları incelendiğinde, genellikle yüksek kallus indüksiyon oranı gösteren ekotiplerin yüksek kallus ağırlığı gösterdiği ortaya çıkmaktadır.

4.2.2. Ekotip x Oksin Çeşidi İnteraksiyon Etkisi

Oksin çeşitlerinin ortalama kallus ağırlığına etkisi, ekotiplere bağlı olarak farklılık göstermektedir (Çizelge 4.6).

Çizelge 4.6. Farklı oksin çeşitlerinin farklı ekotiplerde ortalama kallus ağırlığı oluşum oranına etkisi (mg/petri kutusu)

Ekotipler	Oksinler		Ortalama
	Dicamba	Pikloram	
1	116.9 CD	174.1 BCD*	145.5
2	570.2 A	190.2 BCD	380.3
3	254.1 BCD	320.0 BC	287.1
4	50.9 D	221.7 BCD	136.4
5	97.5 CD	168.9 BCD	133.2
6	124.7 CD	180.6 BCD	152.7
7	66.2 CD	226.6 BCD	146.5
8	136.6 CD	401.0 AB	268.8
Ortalama	177.1	235.4	206.3

* Aynı sütunda benzer harfle gösterilen ekotip x oksin çeşidi interaksyonu ortalamaları Duncan testine göre $p \leq 0.05$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak farklı değildir.

En yüksek kallus ağırlığı 570.2 mg/petri ile 2 numaralı ekotipin dicamba oksinini içeren besi ortamında kültür edilmesinden sağlanmasına karşın, 8 numaralı ekotipin pikloramlı ortamda oluşturduğu kallus ağırlığından istatistiki olarak bir farklılık göstermemiştir. En düşük ortalama kallus ağırlığı dicambanın kullanıldığı 4 no'lu ekotipte oluşmuştur. Ancak 1, 3, 5, 6 ve 7'inci ekotipler hem dicamba hem de pikloram içeren ortamda istatistiki olarak farklı olmayan kallus ağırlıkları oluşturmuşlardır.

Dicamba ve pikloram oksinlerinin kallus ağırlığı açısından etkinliklerinin ekotiplere bağlı olarak değişmesi, ekotiplerin eksplant alınması sırasındaki fizyolojik durumu ile açıklanabilir. Ekotiplerin bu devrede bulundukları fizyolojik durum; büyüme düzenleyicilerinin sentezi, taşınması ve yarayışlılığını etkileyebilir (VASIL, 1987). Diğer taraftan, farklı ekotiplerin farklı oksinleri metabolize edebilme yetenekleri de farklı oksinlerin farklı ekotiplerde kallus ağırlığı açısından farklı etkinlik göstermelerine neden olabilir (CLOSE ve LUDEMAN, 1987).

4.2.3. Konsantrasyon , Oksin Çeşidi x Konsantrasyon ve Ekotip x Oksin Çeşidi x Konsantrasyon Etkisi

Araştırma bulguları, kullanılan oksin konsantrasyonlarının kallus ağırlığına etkisinin önemli derecede farklı olduğunu göstermiştir (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.7. Farklı oksin konsantrasyonlarının ortalama kallus ağırlığına (mg/petri kutusu) etkisi

Kosantrasyonlar (mg/l)	Kallus Ağırlığı
2.5	161.0 BC*
5	153.5 C
7.5	259.0 A
10	251.8 AB
Ortalama	06.325

*Benzer harfle gösterilen ortalamalar LSD testine göre $p \leq 0.05$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak farklı değildir.

7.5 mg/l'lik oksin konsantrasyonu petri kutusu başına ortalama 259.0 mg ile en yüksek kallus ağırlığı meydana getirirken, 10 mg/l'lik oksin konsantrasyonundan istatistiksel olarak farksız bulunmuştur.

En düşük kallus ağırlığı 153.5 mg ile 5 mg/l oksin konsantrasyonunda gözlenirken, 2.5 mg/l'lik oksin konsantrasyonu ile istatistiki olarak bir farklılık oluşturmamıştır.

Ayrıca, konsantrasyonların etkisi oksin çeşitlerine bağlı olarak değişmiştir (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.8. Farklı konsantrasyonların farklı oksinlerde ortalama kallus ağırlığına (mg/petri kutusu) etkisi

Konsantrasyonlar (mg/l)	Oksinler		Ortalama
	Dicamba	Pikloram	
2.5	292.2 AB	29.8 C*	161.0
5	246.1 B	60.7 C	153.4
7.5	91.6 C	426.4 A	259.0
10	78.7 C	424.7 A	251.7
Ortalama	177.1	235.4	

*Aynı sütunda benzer harfle gösterilen oksin çeşidi x oksin konsantrasyonu interaksiyonu ortalamaları Duncan testine göre $p \leq 0.05$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak farklı değildir.

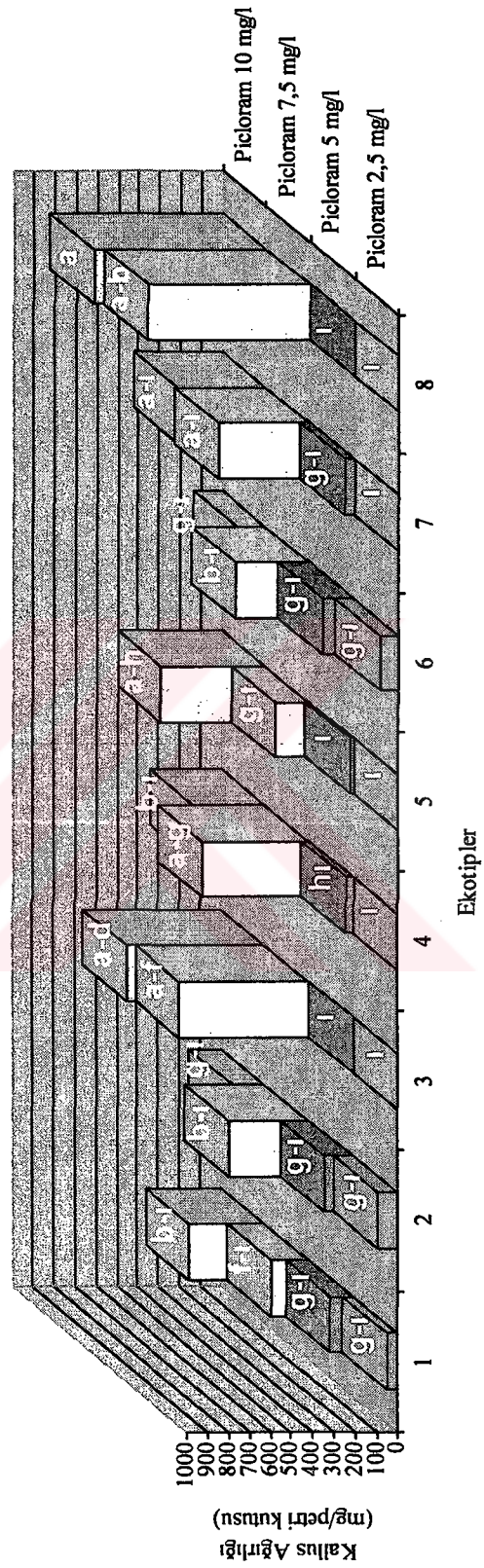
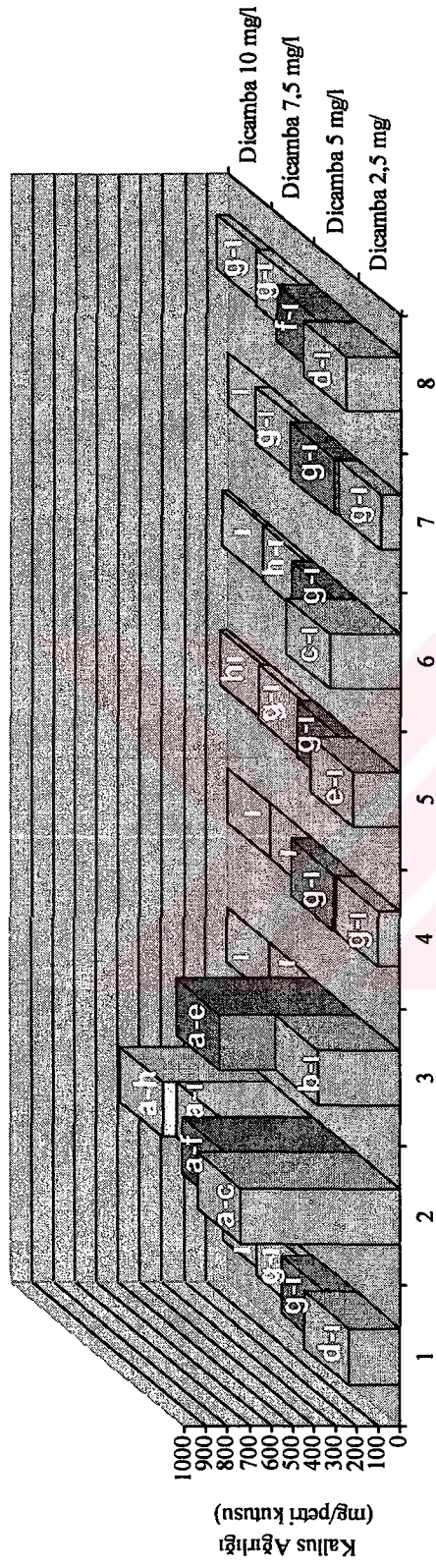
Nitekim, pikloramın 7.5 mg/l'lik konsantrasyonunda en yüksek kallus ağırlığı (426.4 mg/petri) sağlanmasına karşılık, aynı oksinin 10 mg/l konsantrasyonu ile dicambanın 2.5 mg/l'lik konsantrasyonu arasında istatistiksel olarak farklı olmayan kallus ağırlıkları elde edilmiştir. Araştırma bulguları, pikloramın 7.5 veya 10 mg/l'lik konsantrasyonlarından daha düşük konsantrasyonlarında ve dicambanın 2.5 mg/l'lik konsantrasyonundan daha yüksek oksin konsantrasyonlarında kallus ağırlığında bir azalmanın olduğu ortaya çıkmıştır.

Araştırmada, konsantrasyonların kallus ağırlığı üzerindeki etkisinin farklı ekotip x oksin kombinasyonlarında farklı olduğu saptanmıştır (Şekil 4.6).

En yüksek kallus ağırlığı 8 no'lu ekotipin, 10 mg/l'lik pikloram oksin konsantrasyonundan sağlanmıştır. Ancak, 10 mg /l pikloram oksin konsantrasyonunun kullanıldığı 3, 5 ve 7'nolu ekotiplerin oluşturduğu ortalama kallus ağırlığı ile aynı oksinin 7.5 mg/l konsantrasyonunun kullanıldığı 3, 4, ve 7 no'lu ekotiplerden istatistiksel olarak farklı olmayan kallus ağırlığı meydana gelmiştir. Ayrıca, 2 no'lu ekotip kallus indüksiyon oranında olduğu gibi dicambanın kullanıldığı tüm konsantrasyonlar ile 3'nolu ekotipin 5mg/l'lik oksin konsantrasyonunda, istatistiksel olarak farklı olmayan ortalama kallus ağırlığı meydana gelmiştir.

Genel olarak 2 no'lu ekotip hariç dicambanın 2.5 ve 5 mg/l'lik konsantrasyonlarından daha yüksek, pikloramın 7.5 mg/l'lik konsantrasyonundan daha az konsantrasyonlarda daha düşük kallus ağırlığı oluşmuştur.

Araştırmada kallus ağırlığının konsantrasyonlara bağlı olarak önemli derecede farklılık göstermesi ile ilgili bulgularımız, CHEN ve ark. (1977), CONGER ve CARABIA (1978), LINCOLN ve ARMHERST (1985), GLAND ve HATİPOĞLU (1989) ve CAN ve ark. (2000)' nın bulguları ile benzerlik göstermektedir.



Şekil 4.6. Farklı oksin ve konsantrasyonların farklı ekotiplerde kallus ağırlığına etkisi

4.3. Bitki Rejenerasyonu

Kültürler, kültür başlangıcından 8 hafta sonra indüksiyon ortamından rejenerasyon ortamına aktarılacak hale gelmiştir (Şekil 4.7). Rejenerasyon ortamına aktarılan kalluslardan karanlık koşullarda 7-10 gün içinde rejenerasyon gerçekleşmiştir (Şekil 4.8).

Rejenerasyon ortamında oluşan sürgünlerde, ışıklı ortamda 3-4 gün içinde klorofil oluşumu gözlenmiştir (Şekil 4.9). 3 haftalık süreç sonunda, kültürler yaklaşık olarak 10 mm boylanmıştır (Şekil 4.10). Gelişme ortamına aktarılan bitkicikler üç haftalık kültür sonunda saksıya şaşırtılabilecek büyüklüğe erişmiştir. Saksılara şaşırtılan bitkiler ortama uyum sağlamaları için bir hafta süre ile serada plastik örtü altında tutulmuştur. Bu süre içerisinde bazı rejeneratlar ölmüşlerdir. Uyum sağlayan bitkicikler sera koşullarında güçlü bir gelişme göstererek bol miktarda kardeşlenmişlerdir (Şekil 4.11).

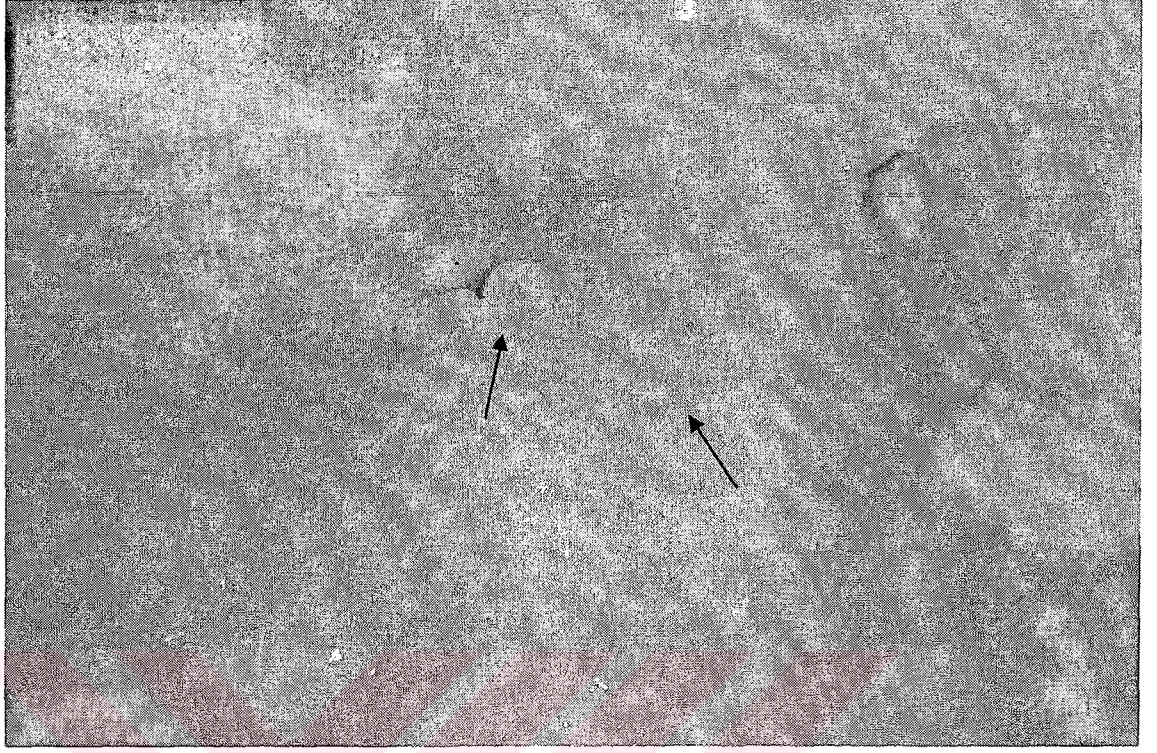
4.3.1. Rejenerasyon Oranı

İki farklı oksin çeşidinin, dört farklı konsantrasyonunu içeren LS besi ortamında kültüre alınan 8 adi yalancıcı ekotipine ait salkım segmentlerinde oluşan rejenerasyon oranına uygulanan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.9'da verilmiştir.

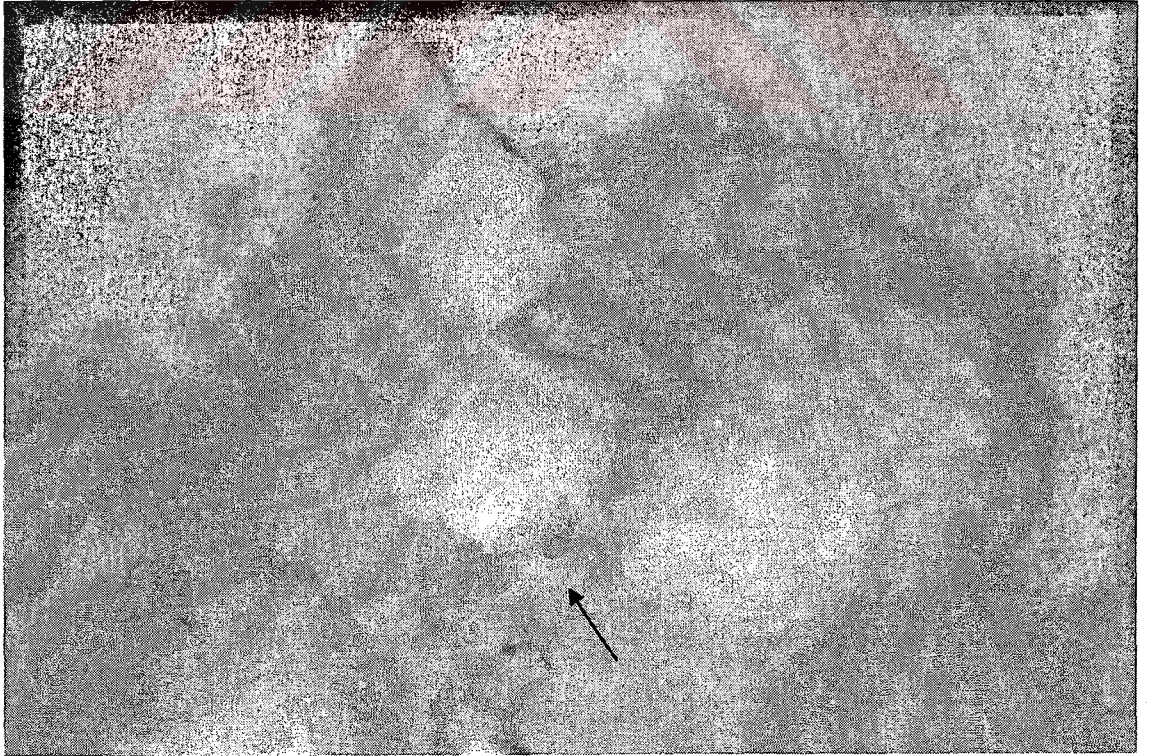
Çizelge 4.9. Farklı adi yalancıcı ekotiplerinde, oksin çeşidi ve oksin konsantrasyonunun genç salkımlardan oluşan bitki rejenerasyon oranına etkisi ile ilgili varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	49.483	1.3840
Ekotip	7	186.040	5.2033 **
Hata-1	21	35.754	
Oksin Çeşidi	1	183.941	2.4747
EkotipxOksin	7	69.504	0.9351
Hata-2	24	74.329	
Konsantrasyon	3	179.546	5.2910 **
EkotipxKonst	21	24.959	0.7355
OksinxKonst.	3	1054.233	31.0667 **
Eko.xOks.xKons.	21	46.819	1.3797
Hata-3	144	33.934	
Genel	255		

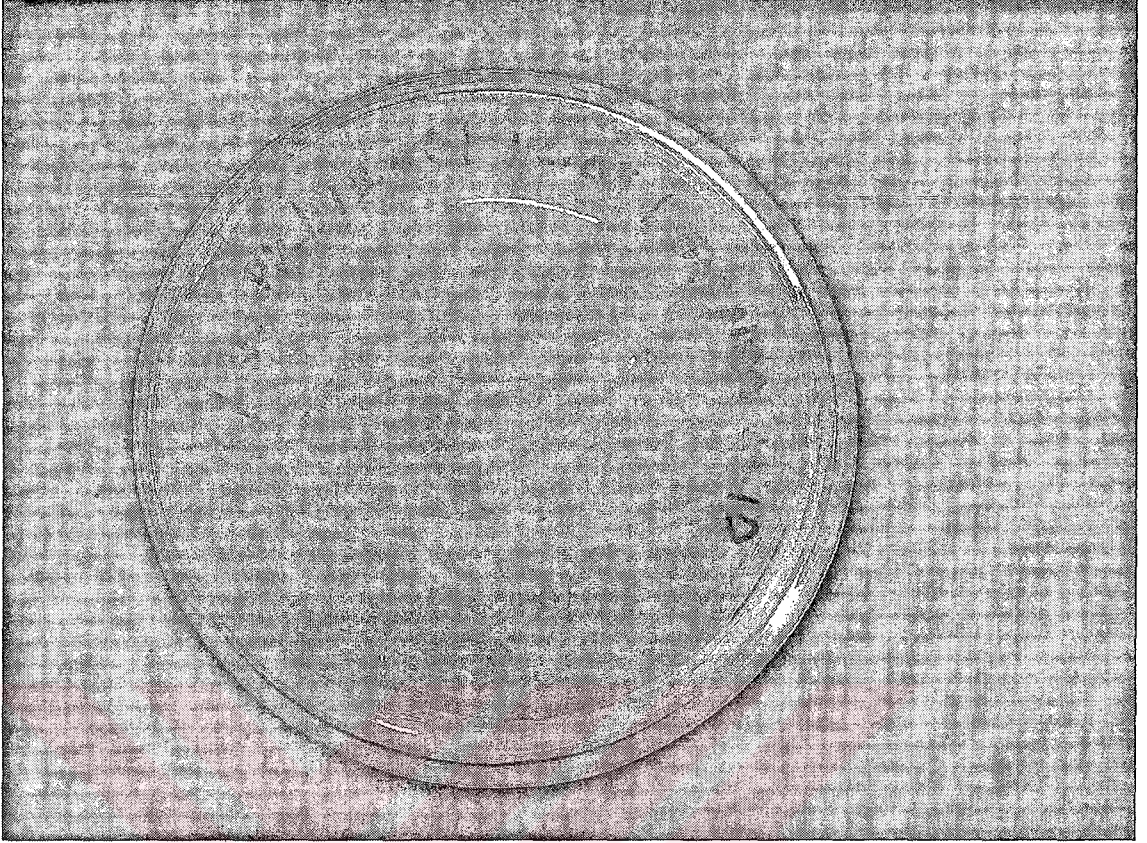
**p≤0.01 hata sınırları içinde istatistiksel olarak önemli



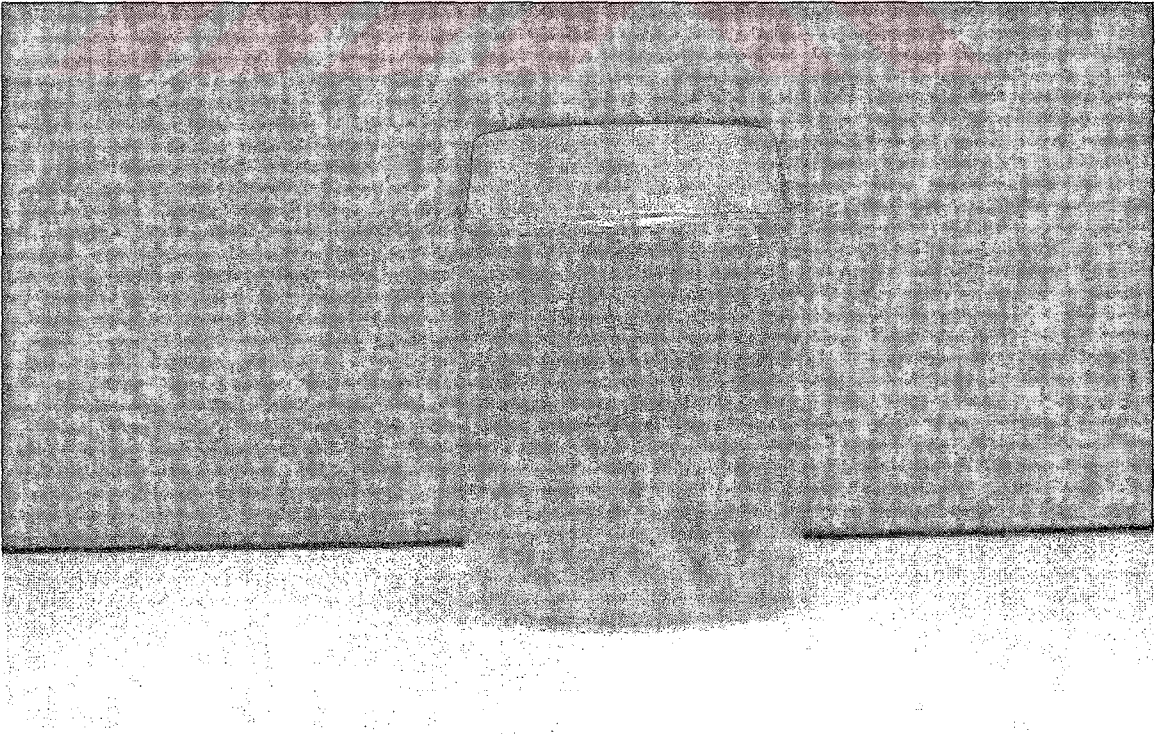
Şekil 4.7. Rejenerasyon ortamına aktarılabacak hale gelmiş embriyonik kalluslar (kültür başlangıcından 8 hafta sonra)



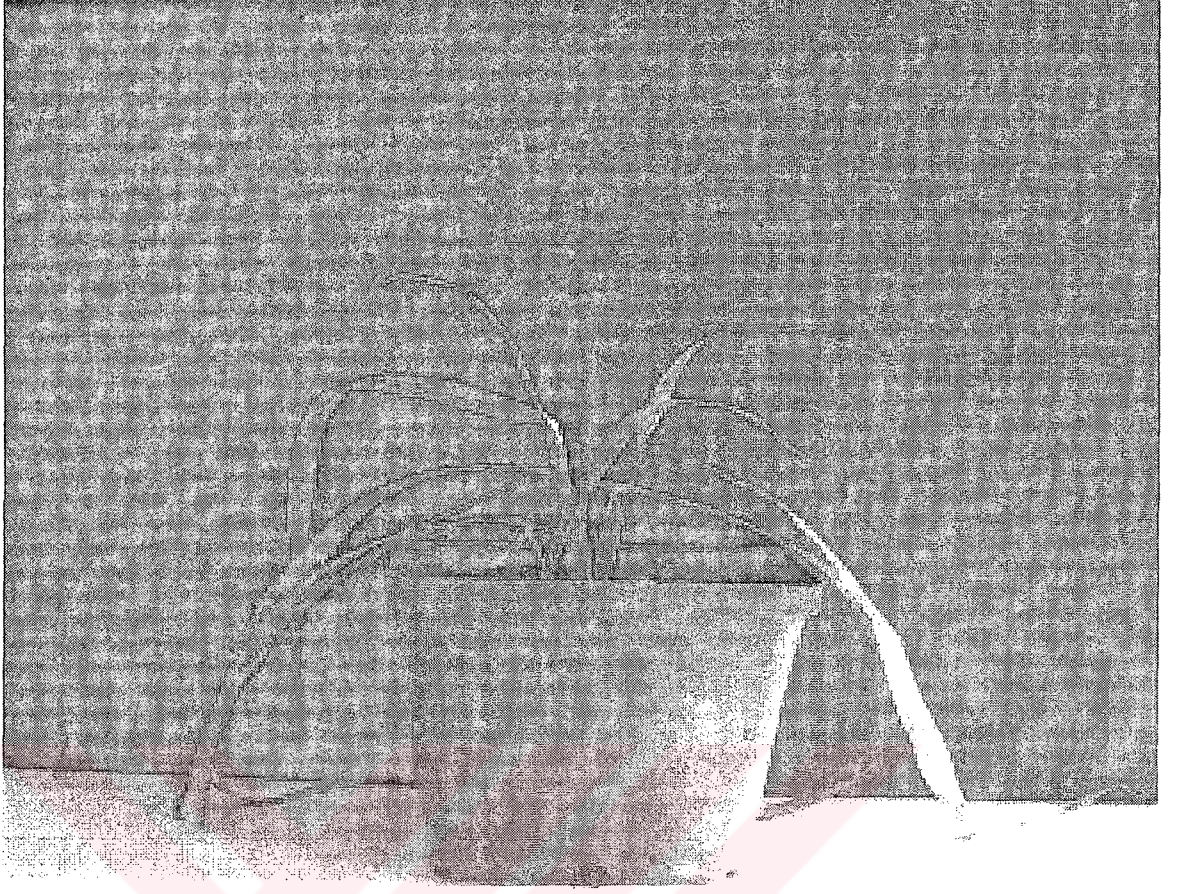
Şekil 4.8. Somatik embriyolardan bitki rejenerasyonu (kültür başlangıcından 9 hafta sonra)



Şekil 4.9. Işık koşullarında klorofil oluşturan bitkicikler (kültür başlangıcından 10 hafta sonra)



Şekil 4.10. Rejenerasyon ortamında 10 mm kadar boylanan bitkicikler (kültür başlangıcından 11 hafta sonra)



Şekil 4.11. Saksıda kardeşlenmiş olan rejenerat (kültür başlangıcından 16 hafta sonra)

Çizelge 4.9’da izlendiği gibi genç salkım segmentlerinden oluşan rejenerasyon oranı; ekotip, konsantrasyon ve oksin x konsantrasyon interaksyonundan önemli derecede etkilenmiştir.

4.3.1.1. Ekotipin Etkisi

Araştırmada kullanılan farklı adi yalancıları ekotiplerinde ortaya çıkan rejenerasyon oranları Çizelge 4.10’da verilmiştir.

Çizelge 4.10. Farklı adi yalancıları ekotiplerinde ortalama rejenerasyon oranları (rejenerat / salkım segmenti)

Ekotip No	Rejenerasyon Oranı
1	1.047
2	⁺ (1.150) B*
3	2.719
4	(1.679) A
5	1.609
6	(1.240) B
7	0.797
8	(1.026) B
Ortalama	1.047
	(1.140) B
	1.305
	(1.217) B
	1.273
	(1.128) B
	1.773
	(1.373) AB
	1.446
	(1.204)

*Benzer harfle gösterilen ortalamalar Duncan testine göre $p \leq 0.05$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak farklı değildir.

⁺Açı değerleri

İki farklı oksin ile her oksinin dört farklı konsantrasyonunda kültüre alınan 8 ekotipin 1024 salkım segmentinden toplam 1479 adet rejenerat elde edilmiş ve tüm varyantların ortalaması olarak segment başına ortalama 1.444 bitki elde edilmiştir.

Çizelge 4.10’da incelendiğinde, ekotiplere bağlı olarak salkım segmenti başına ortalama rejenerasyon oranının 0.797 ile 2.719 arasında değiştiği görülmektedir. 2

numaralı ekotip ortalama 2.719 rejenerasyon oranı ile en yüksek değeri gösterirken, 8 no'lu ekotip 1.773 rejenerasyon oranı ile 2 numaralı ekotipten istatistiki olarak farklılık göstermemiştir. 1, 3, 4, 5, 6 ve 7 numaralı ekotipler 2 ve 8 numaralı ekotiplere göre daha düşük rejenerasyon oranı göstermelerine karşılık, birbirleri arasında rejenerasyon oranı bakımından istatistiki olarak bir farklılık gözlenmemiştir.

Araştırmamızda ortaya çıkan farklı adi yalancıları ekotiplerinin farklı rejenerasyon oranları göstermesi ile ilgili bulgularımız, FOROUGHİ-WEHR ve MIX. (1988), LORZ ve ark. (1988), GLAND ve HATİPOĞLU (1989), AKASHİ ve ADACHI (1993), HATİPOĞLU ve ark. (1993), CAN ve ark. (1994), BOHOROVA ve ark. (1995b), HATİPOĞLU ve DOĞRAMACI (1995), CARDONA ve DUNCAN (1997), KOSTİNA ve ark. (1997), XIAYI ve ark. (1997), KİM ve ark. (1998), CAN ve ark. (2000)'nın değişik buğdaygillerle sürdürdükleri araştırma bulgularına benzerlik göstermektedir.

Araştırmamızda ekotiplere bağlı olarak rejenerasyon oranının 0.79-2.72 (rejenerat/salkım segmenti) arasında değişmesine neden olarak, ekotiplerin genetik farklılığı gösterilebilir. Nitekim; HATİPOĞLU, (1995)' nun aynı tür içerisindeki farklı genotiplerin *in vitro* kültürde farklı reaksiyon göstermesinin, söz konusu genotiplerin genetik yapılarından kaynaklandığı, *in vitro* kültürde reaksiyonun genlerin kontrolü altında olduğunu bildirmesi bu görüşlerimizi desteklemektedir.

4.3.1.2. Konsantrasyon, Oksin x Konsantrasyon Etkisi

Araştırma bulguları kullanılan oksin konsantrasyonlarının rejenerasyon oranına etkisinin önemli derecede farklı olduğunu göstermiştir (Çizelge 4.11.).

Segment başına ortalama 1.938 rejenerat ile en yüksek ortalama rejenerasyon oranı 7.5 mg/l'lik oksin içeren ortamda ortaya çıkmasına karşılık, 10 mg/l'lik oksin konsantrasyonu ile istatistiki olarak bir farklılık göstermemiştir.

Bu oksin konsantrasyonlarını ortalama rejenerasyon oranı bakımından sırayla 5 mg/l ve 2.5 mg/l'lik oksin konsantrasyonlarının izlemesine karşılık, bu iki konsantrasyon arasında istatistiki olarak bir farklılık gözlenmemiştir.

Çizelge 4.11. Farklı oksin konsantrasyonlarının ortalama rejenerasyon oranına (rejenerat/salkım segmenti) etkisi

Kosantrasyonlar (mg/l)	Rejenerasyon Oranı
2.5	1.016 + (1.121) B*
5	1.195 (1.174) B
7.5	1.938 (1.372) A
10	1.637 (1.309) AB
Ortalama	1.4465 (1.244)

*Benzer harfle gösterilen ortalamalar LSD testine göre $p \leq 0.05$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak farklı değildir.

+ Açık değerleri

Ancak, varyans analiz sonuçları konsantrasyonun rejenerasyon oranına etkisinin oksinlere bağlı olarak değiştiğini ortaya koymaktadır (Çizelge 4.12.).

Çizelge 4.12. Farklı konsantrasyonların farklı oksinlerde ortalama rejenerasyon oranına (rejenerat / salkım segmenti) etkisi

Konsantrasyonlar	Oksinler		Ortalama
	Dicamba	Pikloram	
2.5 mg/l	1.750 (1.405) AB	0.281 + (0.8371) C*	1.015 (1.121)
5 mg/l	1.789 (1.392) B	0.602 (0.9558) C	1.195 (1.173)
7.5 mg/l	0.781 (1.015) C	3.094 (1.729) A	1.937 (1.372)
10 mg/l	0.617 (0.9512) C	2.656 (1.666) AB	1.636 (1.308)
Ortalama	1.234 (1.1908)	1.658 (1.2969)	

* Aynı sütunda benzer harfle gösterilen oksin çeşidi x oksin konsantrasyonu interaksyonu ortalamaları Duncan testine göre $p \leq 0.05$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak farklı değildir.

En yüksek ortalama rejenerasyon oranı (3.094 rejenerat/salkım segmenti) pikloramın 10 mg/l'lik konsantrasyonundan elde edilirken, aynı oksinin 7.5 mg/l'lik

konsantrasyonu ile dicambanın 2.5 mg/l'lik konsantrasyonlarından istatistiksel olarak farklı olmayan ortalama rejenerasyon oranı oluşmuştur. En düşük rejenerasyon oranı pikloramın 2.5 mg/l'lik konsantrasyonundan (0.281 rejenerat/salkım segmenti) elde edilirken, aynı oksinin 5 mg/l'lik konsantrasyonu ile dicambanın 7.5 ve 10 mg/l'lik konsantrasyonlarından istatistiksel olarak farklı olmayan ortalama rejenerasyon oranı oluşmuştur. Kallus indüksiyon oranlarında olduğu gibi rejenerasyon oranlarında da dicambanın 2.5 mg/l'den daha yüksek konsantrasyonlarında, pikloramın ise 7.5 mg/l'den daha düşük konsantrasyonlarında bir azalma eğilimi ortaya çıkmıştır. Araştırmada saptanan bu bulgular adi yalancıcı bitkisinin genç salkımlardan kallus oluşturma ve rejenerasyon için optimum dicamba konsantrasyonunun 2.5 mg/l, pikloram konsantrasyonunun ise 7.5-10 mg/l olduğunu göstermektedir.

Araştırmada rejenerasyon oranının oksin konsantrasyonuna bağlı olarak farklılık göstermesi ile ilgili bulgularımız; GLAND ve HATİPOĞLU (1989), LAJONCHERE ve ark. (1993), BOHOROVA ve ark. (1995b), FURINI ve JEWELL (1995), CARDONA ve DUNCAN (1997), KACHHWAHA ve ark. (1997), KIM ve ark. (1998), LEE ve ark. (1998) ve CAN ve ark. (2000)'nın bulgularına benzemektedir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırmada, 1998 yılında doğal meralardan toplanarak klon halinde M.K.Ü Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Araştırma Alanına dikilmiş olan 8 farklı adi yalancıdarı (*Paspalum dilatatum* Poir) ekotipinden alınan genç çiçek salkımlarının *in vitro* kültürde eksplant olarak kullanılma olanakları araştırılmıştır.

In vitro kültürde elde edilen bulgular incelendiğinde, iki farklı oksin ile her oksinin dört farklı konsantrasyonunda kültüre alınan 8 ekotipin 1024 salkım segmentinden toplam 1479 adet rejenerat elde edilmiş ve tüm varyantların ortalaması olarak segment başına ortalama 1.444 bitki elde edilmesi ve rejeneratların genetik stabilite göstermesi, *in vitro* kültürünü bu bitkinin ıslah sürecinde çok kısa bir sürede çoğaltılması amacıyla kullanılabileceğini ortaya koymuştur.

Araştırma sonuçları, rejenerasyon oranı için dicambanın (3.6-dikloro-2 metoksibenzoik asit) 2.5 mg/l'lik ve pikloramın (4-amino-3,5,6-trikloropiklonik asit) 7.5 veya 10 mg/l'lik konsantrasyonlarının genç salkımlarından bitki rejenerasyonu amacıyla kullanılabileceğini ortaya koymuştur.

Bu yöntemle, üstün karakterleri taşıdığı tespit edilen ve özellikle obligat apomiktik olduğu tespit edilen bitkilerin çok kısa bir zamanda çoğaltılması mümkündür.

Ayrıca, gelecekte bu konuda yapılacak çalışmalarda rejenerasyon oranını arttırabilecek; donör bitkilerin fizyolojik ihtiyaçlarının tam olarak belirlenmesi, farklı besi ortamları ve oksinlerin kullanılması, kültüre alınan salkım segmentlerinin uzunluğunun rejenerasyon oranına tepkisinin belirlenmesi gibi rejenerasyon oranını doğrudan etkileyebilecek faktörlerin denenmesi başarı oranını arttırma açısından faydalı olacaktır.

KAYNAKLAR

- ABD-EL MAKSOUD, M.M. and BEDO, Z., 1993. Genotypes and Genotype x Medium Interaction in Wheat (*Triticum aestivum* L.). **Cereal Research Communications**, 21(1):17-24.
- AFSHAR, S.S., PANG, ECK., BROWN, J.S. and KOLLMORGEN, JF., 1996. Embryogenic Callus Induction and Plant Regeneration in *Triticum tauschii*, the Diploid D-Genome Donor for Bread Wheat (*Triticum aestivum*). **Australian Journal of Botany**, 44 (4): 489-497.
- AHN, B.J., HUANG, F.H. and KING, J.W., 1985. Plant Regeneration Through Somatic Embryogenesis in Common Bermudagrass Tissue Culture. **Crop Science**, 25: 1107-1109.
-, 1987. Regeneration of Bermudagrass Cultivars and Evidence of Somatic Embryogenesis. **Crop Science**, 27: 594-597.
- AINSLEY, PJ. and ARYAN, AP., 1998. Efficient Plant Regeneration System for Immature Embryos of Triticale (X Triticosecale Wittmack). **Plant Growth Regulation**, 24 (1):, 23-30.
- AKASHI, R. and ADACHI, T., 1992 a. Somatic Embryogenesis and Plant Regeneration From Cultured Immature Inflorescences of Apomictic Dallisgrass (*Paspalum dilatatum* Poir.) **Plant Breeding Abstracts** vol. 62 No. 9.
-, 1992 b. Plant Regeneration from Suspension Cultured-Derived Protoplast of Apomictic Dallisgrass (*Paspalum dilatatum* Poir.) **Plant Science Limerick**, 82 (2): 213-218.
-, 1993. Morphological Variations and RAPD Markers of Regenerants Derived from Cell Suspension Cultures of Bahiagrass (*Paspalum notatum*). Toward Enhanced and Sustainable Agricultural Productivity in the 2000's: **Breeding Research and Biotechnology. Proceedings of SABROA Seventh International Congress and WSAA Symposium** Held at Academia Sinica, Nankang, Taipei, Taiwan, November 16-20. Volume II.
- ANONİM, 1982. **Türkiye İstatistik Cep Yıllığı**. Devlet İstatistik Enstitüsü Yay.
- AROCKIASAMY, S. and IGNACIMUTHU, S., 1999. High Frequency Regeneration of Plantlets from Mature Embryo Explants *Paspalum scrobiculatum* L. An Important Millet. **XVI International Botanical Congress Abstract** Number: 3957 Poster No. = 1627.
- BAKIR, Ö., 1970. **Ortadoğu Teknik Üniversitesi Arazisinde Araştırmalar ve İncelemeler**. 232.
- BOHOROVA, N.E., LUNA, B., BRITO, R.M., HUERTA, L.D. and HOISINGTON, D.A., 1995a. Regeneration Potential of Tropical, Subtropical, Midaltitude, and Highland Maize Inbreds. **Maydica**, 40 (3): 275-281.
- BOHOROVA, N.E., GINKEL, M.V., RAJARAM, S. and HOISINGTON, D.A., 1995b. Tissue Culture Response of CIMMYT Elite Bread Wheat Cultivars and Evaluation of Regenerated Plants. **Cereal Research Communications**, 23 (3), 243-249
- BOVO, O.A. and MROGINSKI, L.A., 1986. Tissue Culture in Paspalum (Gramineae): Plant Regeneration from Cultured Inflorescences. **J. Plant Physiol.** 124: 481- 492
-, 1989. Somatic Embryogenesis and Plant Regeneration from Cultured Mature and Immature Embryos of *Paspalum notatum* Gramineae. **Plant Science Limerick**, 65 (2): 217-223.

- BRETTEL, R.I.S., WERNICKE, W. and THOMAS, E., 1980. Embryogenesis From Cultured Immature Inflorescences of *Sorghum bicolor*. **Protoplasma** 104: 141- 148.
- CAN, E., TÜKEL, T. ve HATİPOĞLU, R., 1994. Domuz ayrığı (*Dactylis glomerata* L.) Bitkisinin Genç Salkımlarından *In vitro* Kültürde Explant Olarak Kullanılma Olanakları Üzerinde Bir Araştırma. **Tarla Bitkileri Kongresi**, 2: 254-256, Bornova, İzmir.
- CAN, E., ÇELİKTAŞ, N. ve HATİPOĞLU, R., 2000. Adi Yalancıcı (*Paspalum dilatatum* Poir.) Bitkisinin Genç Salkımlarından Kallus Oluşumu ve Bitki Rejenerasyonuna Genotip ve 2,4-D Konsantrasyonunun Etkileri Üzerinde Bir Araştırma. **Türk J Agric For** 24 113-119 TÜBİTAK
- CARDONA, C. A. and R. R. DUNCAN., 1997. Callus Induction and High Efficiency Plant Regeneration Via Somatic Embryogenesis in *Paspalum*. **Crop Science** 37(4): 1297-1302.
- CARVALHO, CHS., BOHOROVA, N., BORDALLO, PN., ABREU, LL., VALICENTE, FH., BRESSAN, W. and PAIVA, E., 1997. Type II Callus Production and Plant Regeneration in Tropical Maize Genotypes. **Plant Cell Reports**, 17 (1): 73-76.
- CHEN, C.H., STENBERG, N.E. and ROSS, J.G., 1977. Clonal Propagation of Big Bluestem by Tissue Culture. **Crop Science**. 17: 847-850.
- CLOSE, K.R. and LUDEMAN, L.A., 1987. The Effects of Auxin Like Plant Growth Regulators and Osmotic Regulation on Induction of Somatic Embryogenesis from Elite Maize Inbreds. **Plant Science**. 52: 81-89.
- CONGER, B.V. and CARABIA, J.V., 1978. Callus Induction and Plantlet Regeneration in orchardgrass. **Crop Science** 18:157-159.
- ÇELİKTAŞ, N. ve HATİPOĞLU, R., 1997. Arpa (*Hordeum vulgare* L.) Anter Kültüründe Genotip, Soğuk Uygulama Süresi ve Besi Ortamı 2,4-D İçeriğinin Etkisi. **ÇÜZF. Dergisi**, 12(2) 163-172.
- DIAS, S., DOLGIKH, YU.I., SHAMINA, ZB and SHEVELUKHA, VS, 1994. Role of Physiological and Genetic Factors in Induction of Embryogenic Calluses in Various Corn Lines. **Russian Agricultural Sciences**, 3: 5-8.
- DUNCAN. D.R., WILLIAMS, M.E., ZEHR, B.E. and WIDHOLM, J.M., 1985. The Introtuction of Callus Capable of Plant Regeneration from Immature Embryos of Numerous *Zea mays* L. Genotypes . **Planta**, 165:322-332.
- EAPEN, S. and GEORGE, L., 1990. Influence of Phytohormones, Carbohydrates, Aminoacids, Growth Supplements and Antibiotics on Somatic Embryogenesis and Plant Differentiation in Finger Millet. **Plant Cell Tissue and Organ Culture**, 22: 2, 87-93
- EIZENGA, C. and DAHLEEN, L.S., 1991. Callus Production Regeneration and Eveluation Plants from Cultured Inflorescences of Tall Fescue (*Festuca arundinacea* Scrb). **Plant Breeding Abstracts** vol. 61 No. 6
- ERKUN, V., 1971. **Hakkari ve Van İllerinde Mera Araştırmaları**. Tarım Bakanlığı Hayvancılığı Geliştirme Projeleri Genel Md. Yayınları
-, 1972. **Bala İlçesi Meraları Üzerinde Araştırmalar**. Tarım Bakanlığı Hayvancılığı Geliştirme Projeleri Genel Md. Yayınları
- FENNELL, S., BOHOROVA, N., GINKEL, M.V., CROSSA, J., HOISINGTON, D. and VAN, GM., 1996. Plant Regeneration from Immature Embryos of 48 Elite CIMMYT Bread Heats. **Theoretical and Applied Genetics**, 92 (2): 163-169.
- FOROUGH-WEHR, B. and MIX, G., 1988. In Vitro Response of *Hordeum vulgare* L. Anthers Cultured from Plants Grown under Different Environments. **Environmental and Experimental Botany**, 19:303-309.

- FURINI, A. and JEWELL, D.C., 1994. Somatic Embryogenesis and Plant Regeneration From Immature and Mature Embryos of Tropical and Subtropical *Zea mays* L. Genotypes. **Maydica**, 39 (3): 155-164.
-, 1995. Somatic Embryogenesis and Plant Regeneration of Maize/Tripsacum Hybrids. **Maydica**, 40 (2): 205-210
- GALIBA, G., KOVACS, G. and SUTKA, J., 1986. Substitution Analysis of Plant Regeneration from Callus Culture in Wheat. **Plant Breeding**, 97: 261-263.
- GAMBORG, O.L., CONSTABEL, F. and MILLER, R.A., 1970. Embryogenesis and Production of Albino Plants From Cell Cultures of *Bromus inermis*. **Planta** 95:
- GENDY, C., SENE, M. BUI V.L., VIDAL, J. and TRAN THANH VAN, K., 1996. Somatic Embryogenesis and Plant Regeneration in *Sorghum bicolor* (L.) Moench. **Plant Cell Reports**, 15: 12, 900-904.
-, 1997. Somatic Embryogenesis and Plant Regeneration in *Sorghum bicolor* (L.) Moench. **Plant Breeding Abstracts** Vol. 67 No.1-315.
- GRIGA, M., STEJSKAL, J., BEBER, K., CASSELLS, A.C (ED). and JONES-P.W., 1995. Analysis of Tissue Culture-Derived Variation in Pea (*Pisum sativum* L.) - Preliminary Results. Eucarpia Genetic Manipulation in Plant Breeding Section Meeting, Held in Cork, Irish Republic, 11-14 September 1994. **Euphytica**, 85: 1-3, 335-339; 21 ref.
- GRIGA, 1998. Direct Somatic Embryogenesis From Shoot Apical Meristems of Pea, and Thidiazuron-Induced High Conversion Rate of Somatic Embryos. **Biologia Plantarum**, 41 (4): 481-495.
- GLAND, A. und HATİPOĞLU, R., 1989. Einsatz der Biotechnologie zur Entwicklung Dürresistenter Gerstengnotype und zur Verbesserung Von Weidegrasern für den Anbau in der Türkei. Wissenschaftliche Ergebnisse Deutsch-Türkischer Universitätspartnerschaften in Agrarbereich, **Deutsch-Türkisches Symposium** in Bornova-izmir/Türkei Vom 26 bis 30 September, S. 274-285.
- HAGEN, S.R., LETOURNEAU, D., MUNETA, P. and BROWN, J., 1990. Initiation and Culture of Potato Tuber Callus Tissue with Pikloram. **Plant Growth Regulation**, 9 (4): 341-345
- HANNING, G. E. and CONGER, B.V., 1986. Factors Influencing Somatic Embryogenesis from Cultured Leaf Segments of *Dactylis glomerata* L. **J. Plant Physiol.** 123: 23-29.
- HARLAN, J.R., 1981. Use of Genetics Resources for Improvement of Forage Species. **Proceeding 14. International Grassland Congress**. pp 29-34, Westview Press/ Boulder Colorado.
- HATİPOĞLU, R., 1991. Untersuchungen über die Zytologischen Eigenschaften und *In vitro*-Kulturmöglichkeiten von Zwei wild Vorkommenden Grasarten, *Hyparrhenia hirta* (L.) Stapf und *Dactylis glomerata* L., aus dem Çukurova-Gebiet, Südtürkei. Dissertation an der Universität Hohenheim.
- HATİPOĞLU, R., HESEMANN, C.U. ve GLAND, A., 1992. Çukurova Üniversitesi Kampüsü içindeki Doğal Meralardan Toplanan domuz ayrığı (*Dactylis glomerata* L.) Populasyonunda Sitolojik Araştırmalar. **Ç.Ü.Z.F. Dergisi** 7 (4): 141-146.
- HATİPOĞLU, R., HESEMANN, C.U., GLAND, A. and TÜKEL, T., 1993. Somatic Embryogenesis and Plant Regeneration From Immature Inflorescences of *Hyparrhenia hirta* (L.) Stapf. **Proceedings of the XVII. International Grassland congress**, pp: 1036-1038.
- HATİPOĞLU, R., GENÇ, İ. ve YAĞBASANLAR, T., 1994. Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) ıslahında Anter Kültüründen Yararlanma Olanakları Üzerine Araştırmalar. **Tarla Bitkileri Kongresi**, 2: 254-256 Bornova /İzmir.
- HATİPOĞLU, R., 1995. **Biyoteknolojiye Giriş** Ç.Ü.Z.F. Ders Kitabı No: 129.

- HATİPOĞLU, R. und DOĞRAMACI, M., 1995. Die Wirkungen von Genotyp, Kulturmedium Sowie Gelierstoff auf die Antherenkultur von Weizen. **Deutsch-Türkische Agarforschung-Deutsche-Türkisches Symposium**, 12-12 September, Ankara, pp: 139-146, Verlag Ulrich E. Grauer, Stuttgart.
- HUAJUN Y., JUNHUI, W. and CHUNGNONG, H., 1997. Efficient Induction of Embryogenic Callus and Plant regeneration from Mature Barley Embryos. **Plant Breeding Abstracts** Vol. 67 No.1-21.
- IMMONEN, A.S.T., 1996. Influence of Media and Growth Regulators on Somatic Embryogenesis and Plant Regeneration for Production of Primary Triticale. **Plant Cell, Tissue and Organ Culture**, 44 (1): 45-52
- JOHNSON, B.B. and WORTHINGTON, M., 1987. Establishment of Suspension Culture from Seeds of Plains Bluestem (*Bothriochloa ischaemum* (L.) Keng) and Regeneration of Plants Via Somatic Embryogenesis. **Journal of the Tissue Culture Association** V. 23: 783-788.
- KACHHWAHA, S., VARSHNEY, A. and KOTHARI, S.L., 1997. Somatic Embryogenesis and Long Term High Plant Regeneration From Barley (*Hordeum vulgare* L.) Using Pikloram. **Cereal Research Communications**. 25 (2): 117-126.
- KIM, K.Y., RIM, Y.W., CHOI, G., SHIN, J.S., KIM, J.G., JO, J.K., KIM, K.Y., RIM, Y.W., CHOI, G.J., SHIN, J.S., KIM, J.G and JO, J.K., 1998. Rapid Regeneration of Plants on N6 Medium From Orchardgrass (*Dactylis glomerata* L.) calli. **Journal of the Korean Society of Grassland Science**, 18 (3): 267-272.
- KISHOR, P.B.K., RAO, A.M., DHAR, A.C. and NAIDU, K.R., 1992. Plant Regeneration in Tissue Cultures of some Millets. **Indian Journal of Exp. Biol.** 30 (8): 729-733.
- KOSTINA, G.I., LARINA, T.V. ve EFREMOVA I.G., 1997. Effect of Explant Type in Sorghum on the Development of Cultures with Regenerative Ability. **Plant Breeding Abstracts** Vol. 67 No.1-316.
- KRESOVICH, S., MCGEE, R.E. and WADSWORTH-S.J., 1986. *In Vitro* Genotypic Responses of Sweet Sorghum to the Synthetic Auxins, 2,4-dichlorophenoxyacetic Acid (2,4-D) and 4-amino-3,5,6-trichloropicolinic acid (pikloram). **Sorghum Newsletter**, 29: 94-96.
- LAJONCHERE, G., MESA, A.R., PRIETO, M. and TORAL, O., 1993. Somatic Embryogenesis and Plant Regeneration from Apical Meristems of *Panicum maximum* Jacq. cv. Likoni. **Pastosy Forrajes**. 16 (3): 201-206.
- LEE, H.S., KWON, Y.S., LEE, B.H., LEE, S.Y., JO, J.K., LEE, H.S; KWON, Y.S., LEE, B.H., LEE, S.Y. and JO, J.K., 1998. Plant Regeneration From Seed-Derived Callus in Orchardgrass (*Dactylis glomerata* L.). **Journal of the Korean Society of Grassland Science**, 18 (4): 285-290.
- LINCOLN, C.A. and AMHERST, W.A.T., 1985. Callus Induction, Growth and Plant Regeneration in *Poa pratensis* . **Rasen Turf Gazon** 1: 26-28
- LINSMAIER, E.M. and SKOOG, F., 1965. Organic Growth Factor Requirements of Tobacco Tissue Culture. **Physiol. Plant.** 18:100-127.
- LORZ, H., GOBEL, E. and BROWN, P., 1988. Advances in Tissue Culture and Progress towards Genetic Transformation of Cereals. **Plant Breeding**, 100: 1-25.
- LU, C. ve VASIL, I.K., 1982. Somatic Embryogenesis and Plant Regeneration in Tissue Cultures of *Panicum maximum* Jacq. **Amer. J. Bot.** 69: 77-81.

- MADDOCK, S.E. LANCASTER, V.A. RISIOTT, R. and FRANKLIN, J., 1983. Plant Regeneration from Cultured Immature Embryos and Inflorescences of 25 Cultivars of Wheat (*Triticum aestivum* L.). **J. Exp. Bot.** 34(144): 915-926
- MAGALI F. GRANDO ., CHANDRA I. FRANKLIN. and ROBERT G. SHATTERS J.R., 2002. Optimizing Embryogenic Callus Production and Plant Regeneration From 'Tifton 9' Bahiagrass Seed Explants for Genetic Manipulation. **Plant Cell Tissue and Organ Culture**, 71 (3): 213-222.
- MAROUSKY, F. J. and WEST, S. H. 1990. Somatic Embryogenesis and Plant Regeneration From Cultured Mature Caryopses of Bahiagrass (*Paspalum notatum* Flugge). **Plant Cell Tissue And Organ Culture** 20(2): 125-130.
- MARSOLAIS, A.A and KASHA, K.J., 1985. Callus Induction from Barley Microspores. The Role of Sucrose and Auxin in a Barley Anther Culture Medium. **Can. J. Bot.** 63: 2209-2212.
- MEKBIB, F., MANTELL, S.H. and BUCHANAN, W.V, 1997. Callus Induction and *In Vitro* Regeneration of Tef (*Eragrostis tef* (Zucc.) Trotter) from Leaf. **Journal of Plant Physiology**, 151 (3): 368-372
- METZINGER, B.D., TALIEFERRO, C.M., JOHNSON, B.B. and MITCHELL JR.E.D., 1987. *In Vitro* Regeneration of Apomictic Bluestem Grasses. **Plant Cell Tiss. Org. Culture**, 10 (1): 31-38.
- MOLINARI, L., BUSTI, A., PUPILLI, F. and ARCIONI, S., 2001. Plant Regeneration From Callus of the Apomictic Grass *Paspalum simplex*. **Proceedings of the XLV Italian Society of Agricultural Genetics - SIGA Annua Congress SALSOMAGGIORE TERME, ITALY - 26/29**
- NAKAMURA, C. and KELLER, W.A., 1982. Callus Proliferation and Plant Regeneration from Immature Embryos of Hexaploid Triticale. **Z. Pflanzenzüchtg.** 88: 137-160
- NAYAK, P. and S. K. SEN., 1991. Plant Regeneration Through Somatic Embryogenesis From Suspension Culture-Derived Protoplasts of *Paspalum scrobiculatum* L. **Plant Cell Reports** 10(6-7): 362-365.
- OTANI, M. and SHIMADA, T., 1996. Efficient Embryogenic Callus Formation in Sweet Potato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.). **Breeding Science**, 46 (3): 257-260, 287.
- PAREDDY, D.R. and PETOLINO, J.F., 1990. Somatic Embryogenesis and Plant Regeneration from Immature Inflorescences of Several Elite Inbreds of Maize. **Plant Science**. 67: 211-219
- PAVLOVA, M. and KORDYUM, E., 1996. Somatic Embryogenesis in *Lolium multiflorum* suspension Culture. **Proceedings of the Seventh Conference of Plant Embryologists of Czech Republic, Slovakia and Poland, Lublin, Acta-Societatis-Botanicorum-Poloniae.**, 65: 1-2, 43-45.
- PEDROSA, L.F. and VASIL, I.K., 1996. Optimization of Somatic Embryogenesis and Long-Term Regeneration in Callus Cultures of Diploperennial Teosinte (*Zea diploperennis* Iltis, Doebley & Guzman). **Maydica**, 41 (4): 333-348.
- PHOPLONKER, M.A. and CALIGARI, P.D.S., 1993. Cultural Manipulations Affecting Callus Formation From Seedling Explants of The Pearl Lupin (*Lupinus mutabilis* Sweet). **Annals of Applied Biology**, 123 (2): 419-432.
- PIUS, J., GEORGE, L., EAPEN, S. and RAO, P.S., 1994. Influence of Genotype and Phytohormones on Somatic Embryogenesis and Plant Regeneration in Finger Millet. **Proceedings of the Indian National Science Academy. Part B, Biological Sciences**, 60 (1): 53-56.

- PRETOVA, A. and DEDICOVA, B., 1992. Somatic Embryogenesis in *Solanum tuberosum* L. cv. Desiree from Unripe Zygotic Embryos. **Journal of Plant-Physiology**, 139 (5): 539-542.
- REDDY, L.A. and VAIDYANATH, K., 1990. Callus Formation and Regeneration in Two Induced Mutants of Foxtail Millet (*Setaria italica*) **J. Genet. Breed.** 44: 133-138.
- SHANKER, S. and RAM, HYM., 1993. Induction of Somatic Embryogenesis in The Issue Cultures of Chickpea (*Cicer arietinum* L.). **Proceedings of the Indian National Science Academy Part B, Biological Sciences**, 59: 6, 629-632.
- SHATTERS, RG JR., WHEELER, RA and WEST, SH., 1994. Somatic Embryogenesis and Plant Regeneration From Callus Cultures of 'Tifton 9' Bahiagrass. **Crop Science**, 34: 5, 1378-1384.
- SON, DAEYOUNG., JO, JINKI., SON, D.Y. and JO-J.K., 1995. Effect of Some Factors Affecting Callus Formation of Red Clover. **Journal of the Korean Society of Grassland Science**, 15: 2, 101-105.
- SUBHADRA, VASHISHAT-RK., CHOWDHURY-JB., SINGH-M. and SAREEN PK., 1998. Multiple Shoots From Cotyledonary Node Explants of Non-Nodulating Genotype. **Indian Journal of Experimental Biology**. 1998, 36: 12, 1276-1279
- TÜKEL, T., 1981. Ulukışla'da Korunan Tipik Bir Step Dağ Merası ile Eş Orta Malı Meraların Bitki Örtüsü ve Verim Güçlerinin Saptanması Üzerinde Araştırmalar. Doçentlik Tezi, Ç.Ü. Ziraat Fakültesi.
- TÜKEL, T., 1992. **Çayır Mera Amenajmanı** .Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Ders Kitabı No: 17
- TÜKEL, T. ve HATİPOĞLU, R., 1987. Çukurova Koşullarında Farklı Azot Dozlarının Tüylü Sakalotu (*Hyparrhenia hirta* (L.) Staff)' un Baskın Olduğu Doğal Bir Meranın Verim ve Botanik Kompozisyonuna Etkisi Üzerinde Bir Araştırma. **Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi** Cilt 2 (1): 10-24.
- TOSUN, F., MANGA, İ., ALTIN, M. ve SERİN, Y., 1975. Erzurum Şartlarında Kıraç Mera Islahı Üzerinde Bir Araştırma. **TÜBİTAK V. Bilim Kong. TOAG**
- TOSUN, F., 1996. **Türkiye 3. Çayır-Mera ve Yembitkiler Kongresi** 17-19 Haziran 1996, ERZURUM. Sayfa No:1-15.
- TODOROVA, L., KRULEVA, M., KRAPCHEV, B. ve NEDEV, T., 1998. Maize Immature Embryo Culture. **Maize Genetics Cooperation Newsletter**, No. 72, 76.
- VASHISHAT, R.K., CHOWDHURY, J.B., SINGH, M. and SAREEN, P.K., 1998. Multiple Shoots From Cotyledonary Node Explants of Non-Nodulating Genotype (ICC435M) of Chickpea, *Cicer arietinum* L. **Indian Journal of Experimental Biology**, 36: 12, 1276-1279.
- VASIL, I.K., 1987. Developing Cell and Tissue Systems for the Improvement of Cereal and Crops. **J. Plant Physiol.** 128: 193-218.
- VISHNOI, R.K. and KOTHARI, S.L., 1995. Plant Regeneration From Immature Embryo Cultures of *Eleusine coracana* (L.) Gaertn. **Cereal Research Communications**, 23: 4, 367-373.
-, 1996. Somatic Embryogenesis and Efficient Plant Regeneration in Immature Inflorescence Culture of *Setaria italica* (L.) Beauv. **Cereal-Research Communications**, 24 (3): 291-297.
- VIKRANT. and RASHID., 2001. Direct as well as Indirect Somatic Embryogenesis From Immature (unemerged) Inflorescence of a Minor Millet *Paspalum scrobiculatum* L. **Euphytica** 120 (2): 167-172.
- WAHA, S., VARSHNEY, A. and KOTHARI, S.L., 1997. Somatic Embryogenesis and Long Term High Plant Regeneration From Barley (*Hordeum vulgare* L.) Using Pikloram. **Cereal Research Communications**, 25 (2): 117-126.

- WANG, D.Y. and VASIL, I.K., 1982. Somatic Embryogenesis and Plant Regeneration from Inflorescence Segments of *Pennisetum purpureum* Schum. (Napier or Elephants grass) *Plant Sci. Lett.* 25: 147-154
- WANG, D.Y. ve YAN, K., 1984. Somatic Embryogenesis in *Echinochloa crusgalli*. **Plant Cell Report**, 3: 88-90.
- YILMAZ, T., 1977. Konya İli Sorun Alanlarında Oluşan Meraların Bitki Örtüsü Üzerinde Araştırmalar. **Toprak Su Araştırma Enst. Md. Yay. Genel Yay.No: 46, Raporlar Serisi 32, Ankara**
- XIAYI, K., CHUNHONG, C., FANG, Y.,BAOJIAN, L. and JIAWANG, C., 1997. Factors Influencing Tissue Culture of Mature Wheat Embryo. **Plant Breeding Abstracts** Vol.67 No.1-140.
- XUAN, S.N., CHEN, H.Z., FU, Y.P., CHEN, H.Q., SUN, Z.X., XUAN, S.N., CHEN, H.Z., FU, Y.P., CHEN, H.Q. and SUN, Z.X., 1997. Callus Induction and Plantlet Regeneration of Two Sod Grasses, *Poa pratensis* and *Zoysia Japonica*. **Acta Agriculturae Zhejiangensis**, 9 (6): 295-299



ÖZGEÇMİŞ

1980 yılında Antalya'nın Finike ilçesinde doğdum. İlk, orta ve lise öğrenimimi aynı ilçede tamamladım. 1997 yılında girdiğim üniversite sınavı sonucunda Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünü kazandım. Aynı bölümden 2001 yılının yaz döneminde mezun oldum ve Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde açılan Araştırma Görevliliği sınavını kazandım. Halen aynı görevi sürdürmekteyim.

