

DNA MİNİSATELLİT MARKIRLARINDAN YARARLANILARAK FİĞDE (*Vicia sativa* L.) TANE VERİMİNİN ÖNCEDEN BELİRLENMESİ OLANAKLARI

Bilal AYDINOĞLU¹ Mehmet KARACA¹ Sadık ÇAKMAKÇI¹
Ayşe Gül İNCE² Safinaz Y. ELMASULU¹

¹Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, 07059 Antalya, Türkiye

²Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 07059 Antalya, Türkiye
Sorumlu yazarın E-posta adresi: mkaraca@akdeniz.edu.tr

Özet

Bu araştırmada, adi fiğ (*Vicia sativa* L.) ıslah çalışmalarında tane verimi ile ilişkili seleksiyon kriteri olabilecek özelliklerin DNA minisatellit markırları kullanılarak önceden tespit edilebilmesi olanakları araştırılmıştır. Çalışmanın tarla denemeleri Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme tarlalarında, 3 yıl süre ile (1997-2000) tesadüf blokları deneme deseninde 3 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Araştırmada bitki materyali olarak yüksek, orta ve düşük tane verimine sahip 10 adet adi fiğ hattı kullanılmıştır. Çıkiştan 3-4 hafta sonra bitkilerden yaklaşık 2 g yaprak örnekleri alınmış ve DNA ekstraksiyonları yapılmıştır. Bitki DNA'ları toplam 12 adet minisatellit primeri kullanılarak PCR cihazında çoğaltma işlemine tabi tutulmuştur. Oluşan PCR ürünleri agaroz jel elektroforesiz yöntemiyle ayırt edilmiş ve DNA markırları yardımıyla hatlar arasındaki genetik ilişkiler saptanmıştır. Korelasyon katsayıları, path analizi sonuçları ve kalıtım dereceleri değerlendirildiği zaman, biyolojik verim, gelişme notu, çiçeklenme gün sayısı, bitki boyu, bin tane ağırlığı ve hasat indeksi özelliklerinin tane verimini atturmaya yönelik ıslah çalışmalarında seleksiyon kriteri olarak kullanılabilceği görülmektedir. Diğer taraftan DNA markır çalışmaları tane verimleri yüksek olan hatlar arasında bulunan genetik ilişkilerin fiğde tane verimini uzun tarla denemelerinin beklemeden önceden belirlemede kullanılabilceğini göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Fiğ, Tane Verimi, Islah, DNA Minisatellit Markırları

Early Determination Possibilities of Seed Yield in Common Vetch (*Vicia sativa* L.) Using DNA Minisatellite Markers

Abstract

In this research, early determination possibilities of some characteristics related to seed yield that could be used for selection criteria in common vetch (*Vicia sativa* L.) breeding program was investigated using DNA minisatellite markers. Field trials of the study were carried out at the Experimental Field of Agricultural Faculty of Akdeniz University in a randomized complete block design with three replications for three years (1997-2000). In the research ten common vetch lines having high, average and low seed yield were used as plant material. About 2 g leaf tissues were collected from each line after 3-4 weeks from emergence and plant genomic DNAs were extracted. Plant DNAs were amplified in a thermal cycler using a total of 12 minisatellite primers. Amplified PCR products were separated using agarose gel electrophoresis technique and genetic relationships among the lines were determined based on the DNA markers. Evaluating the results of simple correlation and path coefficient and heritability analyses revealed that biologic yield, spring vigour, days to flower, plant height, 1000 seed weight and harvest index could be used as selection criteria in common vetch breeding programs for high seed yield. In addition, results of DNA marker studies showed that genetic relationships within the high yielding lines could be used for high seed yield selection studies prior to long field trail studies.

Keywords: Common Vetch, Seed Yield, Breeding, DNA Minisatellite Markers

1. Giriş

Adi fiğ (*Vicia sativa* L.) yeşil yem, kuru ot ve taneleri kesif yem elde etmek amacıyla saf olarak veya arpa ve yulaf gibi tahıllar ile karışık şekilde dünyada ve Türkiye'de yaygın olarak yetiştirilen, protein içeriği yüksek tek yıllık bir baklagil yem bitkisidir (Çakmakçı ve Açıkgöz, 1994). Yem bitkisi olmasının yanında, toprağın fiziksel ve kimyasal yapısı üzerindeki

olumlu etkileri, takip eden bitkinin verimini arttırması gibi olumlu özellikleri nedeniyle yeşil gübre bitkisi olarak da önemlidir. Ancak tohum verim ve niteliğinin yetersiz olması, bu bitkinin geniş alanlarda ekimini sınırlandırmaktadır (Iannucci ve Martiniello, 1998). Adi fiğde tohum üretimini arttırmak için tane verimi yüksek çeşitlerin ıslah edilmesi gerekmektedir. Ancak, çok sayıda

gen tarafından kontrol edilen karmaşık bir karakter olan tane veriminin kalıtım derecesi düşüktür. Tane veriminin kriter olarak ele alındığı, doğrudan tane verimini artırmaya yönelik ıslah çalışmalarında başarı şansı oldukça zayıftır. Bu nedenle, tane verimi ile yakından ilişkili, tane verimi üzerindeki doğrudan veya dolaylı etkisi büyük ve kalıtım derecesi yüksek karakterlerin tespit edilmesi ve seleksiyon kriteri olarak kullanılması ıslah çalışmalarında başarı şansını attırmaktadır.

Adi fiğde bugüne kadar yapılmış ıslah çalışmalarında seleksiyon kriteri olabilecek karakterlerin belirlenmesinde genellikle korelasyon katsayıları, özelliklerin verim üzerindeki doğrudan ve dolaylı etkilerini ortaya koyan path katsayıları ve kalıtım dereceleri kullanılmıştır. Ancak verimi attırmak amacıyla yürütülen ıslah çalışmalarında genellikle farklı orijinli çok sayıda genotipin uzun sürelerde çalışılması gerekmektedir. Bu nedenle, ıslah çalışmalarında iş gücü, zaman ve maliyeti azaltabilmek için mevcut yöntemlerin yanında yeni teknoloji ve yaklaşımlardan yararlanabilme olanaklarının da araştırılması gerekmektedir.

Çeşitler veya hatlar arasındaki farklılığın tespit edilmesi veya çeşitlerle ebeveynleri arasındaki benzerliklerin ortaya çıkarılmasında DNA markırları yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu markırlar yardımıyla araştırmacılar morfolojik olarak çok benzerlik gösteren tür, çeşit veya tipler ve ebeveynleri hakkında kesin bilgiler elde edebilmektedir (Karaca ve ark., 2002). Genetik markırlardaki (varlık yokluk veya sekans değişimiyle) varyasyonun genlerdeki varyasyonu temsil ettiği bilgisinden hareketle bu markırların genetik araştırmalarda kullanımı fikri doğmuştur. Bu amaçla Sınırlandırılmış Parça Uzunluğu Polimorfizmi (Restriction Fragment Length Polymorphism (RFLP)), Mikrosatellit veya Basit Tekrar Sekansları Polimorfizmi (Simple Sequence Repeat Length Polymorphism (SSR veya SSRLP)), Çoğaltılmış Parça Uzunluk Polimorfizmi (Amplified Fragment Length Polymorphism (AFLP)), Minisatellite veya Yönlendirilmiş Minisatellitli DNA Çoğaltımı (Directed Amplification of Minisatellite DNA

(DAMD)), Rastlantısal Çoğaltılmış DNA Polimorfizmi (Random Amplified Polymorphic DNA (RAPD)) yöntemleri kullanılmaktadır. RFLP, SSCP, SSR ve SNP tekniklerinin güvenilir olmaları, eşbaskın özellikte (ko-dominant) olmaları yanında analizlerinin pahalı olması, fazla zaman ve işgücü gerektirmeleri dezavantajlarıdır. Diğer yandan RAPD tekniği, güvenilirliğinin daha az olmasına rağmen, çabuk sonuç vermesi, ucuz olması, daha az işgücü gerektirmesi, az miktarda ve düşük kalitede DNA'ya ihtiyaç duyması gibi bir takım avantajlara sahiptir (Karaca ve ark., 2002).

Bu çalışmada korelasyon ve path katsayıları ile kalıtım dereceleri kullanılarak belirlenen tane verimiyle ilişkili, seleksiyon kriteri olabilecek özelliklerin DNA minisatellit markırları kullanılarak önceden tespit edilebilmesi olanaklarının araştırılması amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

Bu araştırmanın tarla çalışmaları Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Deneme Tarlalarında üç yıl süre (1997-2000) ile tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Araştırmada bitki materyali olarak daha önceden tane verimi için gözlenen binin üzerinde adi fiğ genotipinden toplu seleksiyon yöntemiyle geliştirilen 710 adi fiğ hattı arasından seçilmiş olan 150 hat içerisinde tane verimi bakımından ilk sıralarda yer alan 4, orta sıralardan 3 ve en düşük tane verimine sahip grup içerisinde 3 adet olmak üzere belirlenen toplam 10 adet adi fiğ hattı kullanılmıştır.

Ekimler 1997 ve 1998 yılında Ekim ayının son haftasında, 1999 yılında Kasım ayının ikinci haftasında 1 m uzunluğunda açılan sıralara el ile yapılmıştır. Ekimlerde 10 kg/da tohum ve 3 kg/da saf N sağlayacak miktarda diamonyum fosfat (DAP) gübresi kullanılmıştır. Hatların hasatları her üç deneme yılında da 4 Nisan ve 21 Mayıs tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir.

Hatlarda bir sıradan tesadüfi olarak belirlenen 5'er adet bitkide bitki boyu, yaprakçık sayısı, boğumda meyve sayısı,

bitkide meyve sayısı, meyvede tane sayısı, meyveli boğum sayısı, ve bitkide tane sayısı özelliklerinin ölçüm ve sayımları yapılmıştır. Ayrıca, hatların 1-10 ıskalasına göre gelişme notu (1=zayıf-10=çok iyi) (Çakmakçı ve ark., 2005), 1000 tane ağırlığı, çiçeklenme gün sayısı, biyolojik verim, tane verimi ve hasat indeksi özellikleri belirlenmiştir. Çalışma sonunda elde edilen özelliklere ait verilere birleştirilmiş yıl değerleri üzerinden varyans analizi yapılmış, tane verimi ile özellikler arasında ilişki olup olmadığını belirlemek için korelasyon analizi ve verimi etkileyen özelliklerin verim üzerindeki doğrudan ve dolaylı etkilerini görebilmek için path analizi yapılmıştır. Ayrıca, özelliklerin kalıtım dereceleri belirlenmiştir.

Bitki materyallerine ait genomik DNA'ların ekstraksiyonu, saflaştırılması, nitelik ve miktarlarının belirlenmesi ile PCR işlemlerinin tamamlanması, çoğaltılan bantların agarose jel elektroforezis çalışmaları Karaca ve ark. (2005)'e göre yürütülmüştür. PCR işleminden sonra agaroz jel elektroforezinden elde edilen DNA bantları varlık ve yokluklarına göre değerlendirildikten sonra PAUP* yazılım programları kullanılarak NJ dendogramı çıkartılmıştır. Ayrıca, tane verimi ile ilişkili, veriler Duncan testi kullanılarak sınıflandırılmış (Karaca ve ark., 2000) ve bu sınıflandırmayla DNA markır verileri karşılaştırılmıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

3.1. Tarla Denemeleri

Çalışma sonunda elde edilen verilere uygulanan varyans analizi sonuçlarında hatlar arasında meyveli boğum sayısı yönünden istatistik olarak % 5 seviyesinde önemli farklılık bulunurken, diğer özellikler yönünden % 1 seviyesinde önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır (Çizelge 1). Hatlar farklı kökenlerden sağlandığından ve bu çalışma için bazı özellikler yönünden en yüksek, orta ve en düşük gruplardan seçilmiş olmaları nedeniyle varyans analizi sonucunda özellikler yönünden hatlar arasında varyasyon ortaya çıkması beklenen bir sonuçtur.

Tane verimi ve diğer özellikler arasındaki ilişkiyi gösteren korelasyon katsayıları Çizelge 1'de sunulmuştur. Tane verimi ile biyolojik verim (0.946**), bitkide meyve sayısı (0.224*), meyvede tohum sayısı (0.532**), bitkide tohum sayısı (0.464**), çiçeklenme gün sayısı (0.379**), gelişme notu (0.634**), bitki boyu (0.549**) ve yaprakçık sayısı (0.424**) arasında önemli ve olumlu ilişkiler bulunmuştur. Bu sonuçlar Orak (1992) ile Çakmakçı ve Açıkgöz (1994)'ün bulgularıyla benzerlik göstermektedir. Tane verimi ile meyveli boğum sayısı (-0.227**) arasında önemli ancak olumsuz yönde bir ilişki bulunurken, hasat indeksi, bin tane ağırlığı ve boğumda meyve sayısı ile tane verimi arasındaki ilişkiler ise önemsiz bulunmuştur.

Korelasyon katsayıları sadece bağımsız özellikler arasında varolan doğrusal ilişkinin büyüklüğünü göstermekte, özellikler arasındaki ilişkileri tam olarak ortaya koymada yetersiz kalmaktadır. Bu nedenle, başarılı bir seleksiyon programı yürütmek için ele alınan özelliklerin verim üzerindeki doğrudan ve dolaylı etkilerinin ortaya konulması önemlidir. Bu amaçla elde edilen verilere path analizi uygulanmış ve sonuçlar Çizelge 2'de verilmiştir. Özellikler içerisinde biyolojik verim tane verimi üzerinde en büyük doğrudan etkiye (0.9186) sahip olan özellik olmuş, bunu sırasıyla hasat indeksi (0.1525) ve bin tane ağırlığı (0.0825) izlemiştir. Çiçeklenme gün sayısı, gelişme notu ve bitki boyunun tane verimine doğrudan etkilerinin düşük olmasına rağmen biyolojik verim üzerinden olan dolaylı etkileri oldukça yüksek bulunmuştur (% 75.16, % 77.79 ve % 74.14). Diğer özelliklerin tane verimi üzerindeki doğrudan etkilerinin payları % 1.33-17.76 arasında değişmiştir. Çalışmada elde edilen bu sonuçlar Akdağ ve Şehirli (1992) ile Iannucci ve Martiniello (1998)'in bulguları ile uyum içerisindedir. Burada korelasyon analizi sonucunda tane verimi ile aralarındaki ilişkileri önemsiz çıkan hasat indeksi ve bin tane ağırlığının doğrudan katkılarının diğer birçok özellikten daha yüksek olması path analizinin yapılması gerektiğini göstermesi bakımından önemlidir.

Çizelge 1. Fiğ hatlarına ait özelliklerin minimum, maksimum, ortalama değerleri, varyans analizi F değerleri ve tane verimi ile diğer özellikler arasındaki korelasyon katsayıları ve özelliklere ait geniş anlamda kalıtım dereceleri

Özellikler	Maksimum		Ortalama		F Değerleri		r ¹	h ²
	Minimum	Ortalama	Maksimum	Ortalama	8.529**	1.000		
Tane Verimi (g m ⁻³)	2.00	104.00	32.589	8.529**	1.000	0.646±0.078		
Biyolojik Verim (g m ⁻²)	8.00	342.00	92.389	6.905**	0.946**	0.488±0.120		
Hasat İndeksi (%)	21.00	56.00	36.567	14.455**	0.048	0.647±0.108		
Bin Tane Ağırlığı (g)	34.00	80.00	59.756	130.498**	0.176	0.954±0.020		
Boğumda Meyve Sayısı (adet)	1.00	2.00	1.222	3.440**	0.134	0.178±0.111		
Bitkide Meyve Sayısı (adet)	3.00	73.00	17.922	8.725**	0.224*	0.571±0.115		
Meyveli Boğum Sayısı (adet)	2.00	10.00	4.611	2.147**	-0.227**	0.210±0.088		
Meyvede Tohum Sayısı (adet)	3.00	8.00	5.922	9.697**	0.532**	0.575±0.116		
Bitkide Tohum Sayısı (adet)	12.00	276.00	84.367	6.084**	0.464**	0.478±0.118		
Çiçeklenme Gün Sayısı (gün)	125.00	159.00	143.044	38.022**	0.379**	0.852±0.058		
Gelişme Notu (1-10 iskalası)	1.00	10.00	4.467	7.795**	0.634**	0.450±0.127		
Bitki Boyu (cm)	20.00	104.00	52.478	4.722**	0.549**	0.377±0.117		
Yaprakçık Sayısı (adet)	8.00	16.00	12.089	17.412**	0.424**	0.596±0.123		

* ve ** : İstatistik olarak %5 ve %1 seviyesinde önemlidir.

Çizelge 2. Tane verimi ile diğer verim unsurları arasındaki path katsayıları

Etkiler	Doğrudan ve Dolaylı											
	1. BV	2. HI	3. BTA	4. M/Bğ	5. M/B	6. MBS	7. T/M	8. T/B	9. ÇGS	10. GN	11. BB	12. YS
PK	0.9186¹	-0.0343	-0.0045	-0.0021	-0.0279	-0.0009	0.0029	0.0520	0.0061	0.0303	-0.0039	0.0096
%	84.04	3.13	0.41	0.19	2.55	0.09	0.27	4.76	0.55	2.77	0.36	0.88
PK	-0.2063	0.1525	0.0525	-0.0008	0.0265	-0.0008	0.0027	-0.0122	-0.0028	0.0020	0.0016	0.0147
%	43.39	32.09	11.04	0.17	5.57	0.16	0.56	2.57	0.58	0.42	0.34	3.10
PK	-0.0497	0.0971	0.0825	-0.0048	0.0203	-0.0004	0.0033	-0.0039	-0.0052	0.0132	0.0011	0.0226
%	16.37	31.96	27.13	1.56	6.69	0.12	1.07	1.27	1.71	4.34	0.35	7.44
PK	0.1050	0.0068	0.0213	-0.0184	-0.0049	0.0012	0.0003	0.0056	0.0008	0.0096	0.0002	0.0066
%	58.15	3.78	11.78	10.19	2.71	0.66	0.14	3.08	0.44	5.32	0.09	3.64
PK	0.2652	-0.0419	-0.0174	-0.0009	-0.0965	0.0002	0.0005	0.0993	0.0024	0.0087	-0.0029	0.0075
%	48.81	7.71	3.20	0.17	17.76	0.03	0.09	18.27	0.45	1.59	0.54	1.38
PK	-0.1895	-0.0258	-0.0069	-0.0049	-0.0036	0.0045	-0.0016	-0.0073	0.0015	0.0071	0.0013	-0.0018
%	74.09	10.07	2.69	1.91	1.42	1.77	0.63	2.87	0.57	2.77	0.51	0.70
PK	0.3661	0.0558	0.0366	-0.0007	-0.0064	-0.0010	0.0073	0.0411	-0.0003	0.0176	-0.0014	0.0173
%	66.36	10.11	6.64	0.12	1.17	0.18	1.33	7.46	0.05	3.12	0.26	3.14
PK	0.4272	-0.0166	-0.0028	-0.0009	-0.0857	-0.0003	0.0027	0.1119	0.0030	0.0152	0.0035	0.0142
%	62.46	2.43	0.42	0.13	12.52	0.04	0.44	16.36	0.44	2.22	0.52	2.07
PK	0.4186	-0.0316	-0.0322	-0.0011	-0.0177	0.0005	-0.0002	0.0254	0.0133	0.0102	-0.0028	-0.0034
%	75.16	5.67	5.77	0.20	3.16	0.09	0.03	4.57	2.39	1.83	0.50	0.61
PK	0.5265	0.0057	0.0206	-0.0034	-0.0158	0.0006	0.0024	0.0321	0.0026	0.0528	-0.0021	0.0122
%	77.79	0.85	3.05	0.50	2.34	0.09	0.36	4.75	7.80	0.31	0.31	1.80
PK	0.5613	-0.0391	-0.0136	0.0005	-0.0441	-0.0009	0.0016	0.0621	0.0058	0.0173	-0.0064	0.0044
%	74.14	5.17	1.80	0.06	5.83	0.12	0.22	8.20	1.80	2.28	1.80	0.58
PK	0.2379	0.0605	0.0501	-0.0033	-0.0194	-0.0002	0.0034	0.0426	-0.0012	0.0173	-0.0007	0.0372
%	50.21	12.76	10.58	0.69	4.10	0.05	0.72	8.99	0.26	3.65	0.16	7.85

PK: Path katsayısı ¹: Satır içerisinde koyu ve altı çizili değerler doğrudan etkileri göstermektedir.

Verim ile ilişkili özellikler üzerinden yapılan seleksiyon çalışmalarında genellikle kalıtım derecesi yüksek olan özelliklerin kullanılması tercih edilmektedir. Bu nedenle çalışmada incelenen özelliklere ait geniş anlamda kalıtım dereceleri (h^2) hesaplanmış ve Çizelge 1’de verilmiştir. Özellikle hasat indeksi (0.647 ± 0.108), bin tane ağırlığı (0.954 ± 0.020) ve çiçeklenme gün sayısına (0.852 ± 0.058) ait geniş anlamda kalıtım dereceleri tane verimine ait kalıtım derecesinden (0.646 ± 0.078) daha yüksek olmuştur. Bu sonuçlar Çakmakçı ve ark. (2005)’in bulguları ile benzerlik göstermektedir.

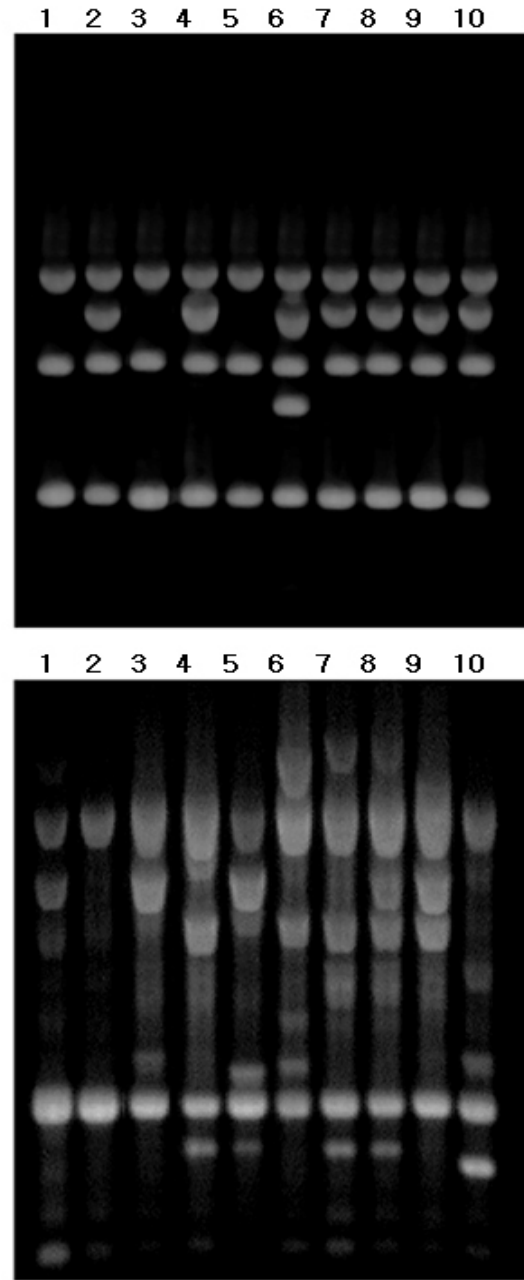
Korelasyon katsayıları, path analizi sonuçları ve kalıtım dereceleri üzerinden ortak bir değerlendirme yapıldığı zaman, biyolojik verim, gelişme notu, çiçeklenme gün sayısı, bitki boyu, bin tane ağırlığı ve hasat indeksi özelliklerinin tane verimini arttırmaya yönelik ıslah çalışmalarında seleksiyon kriteri olarak kullanılabilirliği görülmektedir.

3.2. Minisatellit DNA Markır Çalışmaları

Çalışmada RAPD yöntemine kıyasla daha etkin bir yöntem olan minisatellit markır sistemi kullanılmıştır. Çizelge 3’te verilen primerlerden tekrarlanabilir ve yüksek oranda polimorfik PCR bantları elde edilmiştir.

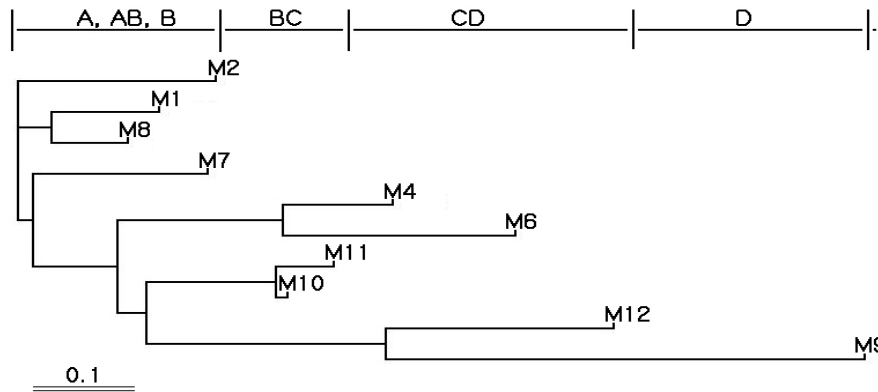
Çizelge 3. Çalışmada kullanılan üniversal minisatellit primerlerinin DNA dizinleri

Primerler	DNA Dizini (5'→3')	T _m (°C)
URP1F	ATCCAAGGTCCGAGACAACC	65
URP2F	GTGTGCGATCAGTTGCTGGG	67
URP2R	CCCAGCAACTGATCGCACAC	65
URP4R	AGGACTCGATAACAGGCTCC	66
URP6R	GGCAAGCTGGTGGGAGGTAC	65
URP9F	ATGTGTGCGATCAGTTGCTG	67
URP13R	TACATCGCAAGTGACACAGG	68
URP17R	AATGTGGGCAAGCTGGTGGT	74
URP25F	GATGTGTTCTTGGAGCCTGT	65
URP30F	GGACAAGAAGAGGATGTGGA	65
URP32F	TACACGTCTCGATCTACAGG	65
URP38F	AAGAGGCATTCTACCACCAC	65



Şekil 1. Fiğ hatlarının (1-10) minisatellit URP 9F (üst) ve URP 13R (alt) primerlerinin PCR çoğaltımı ve agaroz jel elektroforesiz resmi görüntüsü.

Şekil 1’de görüldüğü üzere elde edilen bantlar analizin güvenilir şekilde yürütülebilmesine olanak sağlamıştır. Elde edilen minisatellit makırları PAUP* programı kullanılarak çalışılan hatlar arasındaki ilişkiler saptanmış ve NJ yöntemi (Neighbor Joining Method) kullanılarak Şekil 2’de gösterilen genetik yakınlık dendogramı elde edilmiştir.



Şekil 2. Fiğ hatlarının tane verimleriyle genetik yakınlıkları arasındaki ilişki. M1, M2, M4, M6, M7, M8, M9, M10, M11 ve M12 kullanılan fiğ hatları, Dendrogramın üzerindeki harfler, A, B, C ve D Duncan gruplarını temsil etmektedir. Aynı gruba gruba giren fiğ hatları tane verimi yönünden benzerlik göstermektedir. Sol altında verilen ölçek 0.1 genetik uzaklığı göstermektedir.

Tarla denemelerinden elde edilen 13 özellik Duncan testine tabi tutulduktan sonra elde edilen gruplamalarla NJ dendrogramı karşılaştırılmıştır. Şekil 2’de görüldüğü üzere, tane verimi ile hatların genetik yakınlıkları arasında bir ilişki saptanmıştır. Benzer ilişki bin tane ağırlığında da belirgin olarak görülmüştür. Diğer özelliklerle genetik benzerlikler arasında bir karşılaştırma Duncan gruplarının belirgin olmaması nedeniyle saptanamamıştır. Bu ön denemede DNA markırlarından minisatellitleri fiğde ilk kez kullanılmış ve kayıdadeğer sonuçlar elde edilmiştir.

4. Sonuç

Bu çalışmada adi fiğde ilk kez DNA minisatellit markırları kullanılarak introduksiyon yoluyla toplanan hatların verimle ilişkili özelliklerinin uzun tarla denemelerinden önce tarama amaçlı tespit edilebilmesi olanakları araştırılmış ve özellikle tane verim potansiyeli yüksek olan hatların genetik benzerliklerinden yararlanılarak önemli ip uçları edilebileceği görülmüştür. Ancak, bu çalışmada sadece tane verimi bakımından yüksek, orta ve düşük verim grupları önceden belirlenen 10 adet fiğ hattı kullanıldığından sadece bir ön deneme niteliği taşımaktadır. Çalışmanın bu on hattın yanında diğer hatların da beraber kullanılarak doğruluğunun tekrar teyit edilmesi önerilmektedir. Bu tür çalışmalar

önemli bir bitki olan fiğın çalışmalarında önemli katkılar sağlayabilecektir.

Kaynaklar

- Akdağ, C. and Şehirali, S. 1992. A research on relations among the characters and path coefficient analysis in chickpea (*Cicer arietinum* L.). Tr. J. Agric. For., 16: 763-772.
- Çakmakçı, S. ve Açıköz, E. 1994. Components of seed and straw yield in common vetch (*Vicia sativa* L.). Plant Breeding, 113: 71-74.
- Çakmakçı, S., Aydınoğlu, B., Karaca, M. and Bilgen, M. 2005. Heritability of yield components in common vetch (*Vicia sativa* L.). Acta Agriculturae Scandinavica, Section B, Soil and Plant Science, (In Press).
- Iannucci, A. and Martiniello, P. 1998. Analysis of seed yield components in four Mediterranean annual clovers. Field Crops Research, 55: 235-243.
- Orak, A. 1992. Tekirdağ koşullarında yazlık olarak yetiştirilen adi fiğın (*Vicia sativa* L.) bazı önemli tarımsal karakterleri ile ikili ilişkileri üzerine bir araştırma. Doğa-Tr. J. Agric. For., 16: 73-83.
- Karaca, M., Lang, D. J., Yerk-Davis, G. L., Saha, S. and Ainsworth, A. J. 2000. Determination of DNA content and genome size in *Cynodon* species by flow cytometry. Crop Res., 20: 1-12.
- Karaca, M., Saha, S., Zipf, A., Jenkins, J. N. and Lang, D. J. 2002. Genetic diversity among forage bermudagrass (*Cynodon* spp.): Evidence from chloroplast and nuclear DNA fingerprinting. Crop Science, 42: 2118-2127.
- Karaca, M., İnce, A. G., Elmasulu, S. Y., Onus, A. N. and Turgut, K. 2005. Coisolation of genomic and organelle DNAs from 15 genera and 31 species of plants, Analytical Biochemistry, (In Press).