



***Artemisia* Cinsinin İki Türünün (*Artemisia fragrans* Willd., *A. absinthium* L.) Karyolojik İncelenmesi ve Karyotip Analizi**

Ali NAZIRZADEH¹ Eissa ZARİFİ² Sam MOKHTARZADEH³ Celal ER³

Geliş Tarihi:13.05.2008

Kabul Tarihi: 30.01.2009

Öz: *Artemisia* cinsinin, Asteraceae familyasından iki ayrı tür (*Artemisia fragrans* Willd., *A. absinthium* L.) kromozomlarının incelenmesi ve karyotip analizi için, İran doğu Azerbaycan ilinin Arazbaran (Karadağ) Bölgesinin farklı ekolojilerinden toplanıp tanımlanmaları yapılmıştır. Belirtilen bu türlerin çimlenen tohumlarından elde edilen kök uçları α -bromonaftalin ve hidroxy kinolin de ilk işlem yapılip formaldehit ve kromik asit çözücülerinde tespit edilmiştir. Daha sonra asetik asit ve hematoxiline boyanmıştır. Mitozun metafaz devresinde karyotip analizi yapılmıştır. Elde edilen sonuç bilgilere göre; *A. absinthium* L. türü $2n=2x=18$ kromozom içermekte ve diploid, *A. fragrans* Willd. türü ise $2n=4x=36$ kromozom içermekte ve tetraploid olduğu anlaşılmıştır. Her iki türde de satelitli kromozomlar görülmüş ve diploid *A. absinthium* L. bir çift satelit, *A. fragrans* Willd. ise tetraploid ve dört çift satelit içeren kromozomlara sahiptir. Ayrıca her iki türde de aneuploidi ile karşılaşmıştır. Kromozomların ortalama boyu, diploid tür *A. absinthium*'da 6.249 ± 0.126 (m μ) ve tetraploid tür *A. fragrans*'da ise 5.010 ± 0.056 (m μ) olarak ölçülmüştür.

Anahtar Kelimeler: *Artemisia* (*A. absinthium* L., *A. fragrans* Willd.), karyoloji, aneuploid.

Caryologic Study and Caryotypic Analysis of Two Species (*Artemisia fragrans* Willd., *A. absinthium* L.) Belonging to Genus *Artemisia*

Abstract: Chromosome study and karyotype analysis of two species (*A. fragrans* Willd., *A. absinthium* L.) belonging to family Asteraceae, genus *Artemisia* was carried out after collecting specimens belonging to these species from different parts of Arazbaran region; Eastern Azerbaijan province of Iran. Root tips collected from roots of germinated seedling were treated with α -bromonaftalein and hydroxy quinolin and were fixed with formaldehyde and acid chromic solution; there after, they were stained with aseto iron hematoxilin. These were used for karyotype analysis at pre metaphase stage. The results showed that *A. absinthium* L. contained $2n=2x=18$ chromosomes and was diploid. *A. fragrans* Willd. contained $2n=4x=36$ chromosomes and was tetraploid. Satellite chromosomes in both species were observed such that paired Satellite was recorded in *A. absinthium* L. and four paired Satellite were recorded in *A. fragrans* Willd. Moreover, aneuploid were also noted in both species. Average chromosome length of *A. absinthium* L. was 6.249 ± 0.126 (m μ) and in tetraploid species *A. fragrans* Willd. average chromosome length was 5.010 ± 0.056 (m μ).

Key Words: *Artemisia* (*A. absinthium* L., *A. fragrans* Willd.), karyology, aneuploid.

Giriş

Artemisia cinsi, Asterales takımından ve Asteraceae familyasındandır. Yavşan (*Artemisia*) milattan önceki dönemlerden günümüze (İ.Ö.325) tıbbi ve aromatik amaçlarla kullanılmış ve 1735'de taksonomist Karl Van Lineus tarafından isimlendirilmiştir. Mitolojiye göre eski Yunanda *Artemisia* bitkisinden değişik amaçlarla faydalanılmıştır. *Artemisia* çok yıllık, doğal florada sık karşılaşılan ve ekonomik değere sahip bir bitkidir. Çok

kuvvetli bir kök sistemine sahip olduğu için toprak ve su koruma açısından ve toprak üstü kısmı geniş bir taş yaptığı için çoğu kez peyzaj düzenlemede de kullanılmaktadır. Ayrıca doğal olarak mer'alarda yetişmekte ve ayrıca otunun kaliteli olması nedeniyle yem bitkisi olarak da önemli bir değere sahiptir. Özellikle koyun ve keçi gibi küçükbaş hayvanların otlamasına çok elverişlidir (Sadegi 1992, Kahraman 1989, Mozaffarian 1990).

¹Kaleybar Azad Üniv. İran ve Ankara Üniv. Ziraat Fak.-Ankara

²Karaj Tarla Araştırma Enstitüsü- İran

³Ankara Üniv. Ziraat Fak.-Ankara

Gerek taksonomistler ve gerekse botanikçiler ile bitki ıslahçılar herhangi bir türü tespit ve tarif edebilmek için morfolojik ve sitolojik çalışmalar yapmak durumundadırlar. Herhangi bir türün kesinlik kazanması için ne sadece morfolojik, ne de sadece sitolojik çalışmalar ve kromozom sayımları tek başına yeterlidir. Bir türün sistematikteki klasik yerini tayin etmek ve bazı ıslah sorunlarını çözebilmek için, o türün kromozomlarının büyüklüğü, morfolojisi, boyanması, sentromerlerinin kromozom üzerindeki yeri ve şeklinin nasıl olduğunun bilinmesi gereklidir. Bitki ıslahçıları, sistematikçilerin ve sitologların yaptıkları kromozom çalışmalarından yararlanarak türler arası melezlemeler ve bu melezlemelerde etkili olan kromozomlar konusunda bilgi sahibi olarak istenilen sonuçlar almaya gayret etmektedirler (Stebbins 1971).

Yapılan sitolojik çalışmalara göre *Artemisia* cinsinde iki temel kromozom sayısı ($x=8$, $x=9$) tespit edilmiş ve muhtelif farklı ploidi seviyeleri, yeni diploid, tetraploid, hexaploid ve aneuploid bireylere rastlanmıştır. Yavşanın poliploid özelliği bitki türlerinin gelişmesinde önemli rol oynamıştır (Zarifi ve ark. 2000, 2001, Torell ve ark. 2001, Valles ve ark. 2001a, Valles ve Siljak-Yakovlev 1997, Oliva ve Valles 1994, Tavassoli ve Derakhshandeh Peikar 1993, Stahevitch ve Wojtas 1998, Khosho ve Sobti 1958, Ehrendorfer 1980).

Çizelge 1. Bitkisel örnekler ve tohumların toplandığı bölgeler.

Tür adı	Toplandığı yer	Tarih	Denizden yükseklik(m)
<i>Artemisia fragrans</i> Willd.	Eher-Keleyber kentleri istikameti, Araz Çayı kıyıları, Muğan Bölgesi	26.10.2005	250-1500
<i>A. absinthium</i> L.	Arazbaran, Aşıklı-Peyğam köyleri istikameti	20.10.2005	2300-2400



Şekil 1. *A. absinthium* L. türünün doğal bitkisi

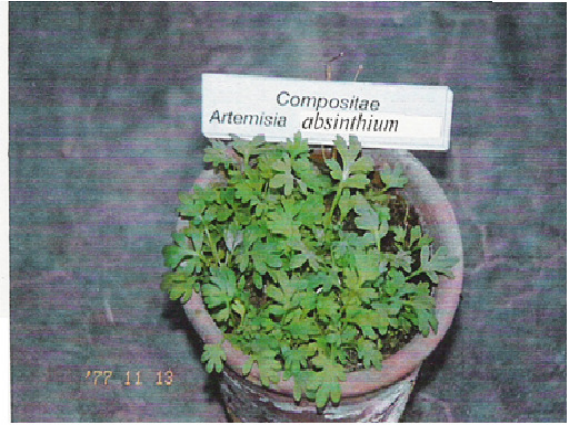
Esas itibarıyla, yapılan sitogenetik incelenme ve çalışmalarda *A. absinthium* L. türünde somatik hücrelerdeki kromozom sayısı diploid $2n=18$ olarak bulunmuştur (Mulligan 1984, Kaul ve Bakhshi 1984, Oliva ve Valles 1994, Tavassoli ve Derakhshandeh Peikar 1993, Goldblatt ve Johnson 1988, Valles ve Siljak-Yakovlev 1997, Kusmanov ve ark. 1986).

Bugüne kadar *A. fragrans* Willd. türünde yapılmış çalışmaya pek rastlanmamıştır. Ancak İran'ın Arazbaran Bölgesinden toplanan, tıbbi-aromatik ve yem bitkisi olarak değerlendirilen yavşan bitkilerinde yapılan incelenme ve araştırmalar sonucunda, bu türün de kromozom sayısı tespit edilmiş ve eldeki bu materyalden bitki ıslahında faydalanmak ve daha verimli bireyler ortaya koymak amacı güdülmüştür.

Materyal ve Yöntem

Yavşan örneklerinin tohumları ve bitkileri Doğu Azerbaycan bölgesinin değişik yerlerinden toplanmış, herbariyum örnekleri ise İran ve Türkiye florasından tanımlanmıştır (Çizelge 1).

Bu türler genelde İran'ın kuzey batısı (Azerbaycan) bölgelerinde bulunmaktadır. Çalışma sırasında alınan örneklerin doğada ve laboratuvardaki fotoğrafları Şekil 1 ve Şekil 4'te görülmektedir.



Şekil 2. *A. absinthium* L. türünün saksıda yetiştirilen bitkisi



Şekil 3. *A. fragrans* Willd. türünün doğal bitkisi



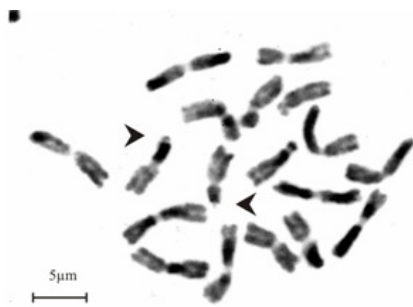
Şekil 4. *A. fragrans* Willd. türünün saksıda yetiştirilen bitkisi

Sitogenetik incelemeler için, bitkilerin tohumları javel solusyonu (9 sodyum hypochloride:1 su) içinde 30 dakika dezenfekte edildikten sonra, petri kutuları içinde filtre kağıtları arasında çimlendirilmişler, sonra bu çimlenen bitkilerin kök uçlarında gözlem yapılmıştır. Alınan bu kök uçları 0.01 normalitede α -bromonaftalin, 0.002 normalitede mular ve 8-hydroxy quinolin karışımı tespit edicide buzdolabında +4 °C'da 4 saat bekletilerek Lewitsky (formaldehit ve kromik asit) çözücüsünde tespit edilmişlerdir. Kromozom davranışları Lewitsky çözücüsünde tespit edilen kök uçları 1 Normallik NaOH ve HCL ile 60 °C'da 10 dakika hidroliz edilerek 30-32 °C'da aseto iron hematoxyline ile 16 saat boyanmışlardır (Aghayev 2002).

Bu işlemten sonra, mikroskopik incelemeler için, sitaz enzimi ile hücre duvarlarının erimesi sağlanmıştır. Preparat yapmadan önce materyal üzerine bir damla asetik asit damlatılarak 0.45 normalitede iskovaş ile incelenmek üzere preparat yapılmıştır. Karyotip analizi SPSS bilgisayar programı ile yapılarak Çizelge 2'de gösterilmiştir.

Bulgular

***A. absinthium* L. Türünün Sitogenetik İncelemesi:** Yapılan çalışmalar sonucunda, bu türün

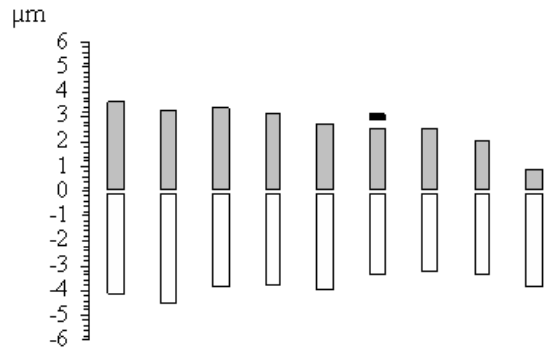


Şekil 5. *A. absinthium* L. türünün mitoz sürecinde metafaz safhası kromozomları ($2n=2x=18$)

somatik kromozomlarının diploid sayısının $2n=18$ olduğu tespit edilmiştir (Şekil 5). Bu netice daha önceki araştırmaların bulguları ile aynıdır (Kusmanov ve ark. 1986, Kaul ve Bakhshi 1984, Tavassoli ve Derakhshandeh pekar 1993, Mulligan 1984, Oliva ve Valles 1994, Goldblatt ve Johnson 1988,1991, 1996,1998, Valles ve Siljak-Yakowlev 1997).

Bu türün kromozom tipleri; metasentrik, submetasentrik ve subtelosentriktir (Çizelge 2). Bu türde 9 no'lu kromozom, telosentrik ve diğer kromozomlar, metasentriktir (Çizelge 2).

Altı (6) no'lu kromozomun kısa kolu üzerinde bir çift satelit bulunmaktadır. Literatürde daha önce böyle bir bilgiye rastlanmamış olması, bu özelliğe sahip olan kromozomları içeren bitkilerin İran Azerbaycan'ına mahsus olduğunu söylemeye imkan verebilir. En uzun kromozomun boyu (1 no'lu kromozom) 7.575 ± 0.261 (m μ) ve en kısa kromozomun boyu (9 no'lu kromozom) 4.562 ± 0.236 (m μ) olarak ölçülmüştür. Çizelge 2'de bu türün karyotip analizi tablosu, Şekil 6'da da idiogramı görülmektedir.



Şekil 6. *A. absinthium* L. türünün ideogramı ($2n=2x=18$)

Çizelge 2. *A. absinthium* L. türünde kromozomların özelliği ($2n=2x=18$)

Çift No.	Toplam(L+S)	Uzun kol(L)	Kısa kol(S)	Kol oranı(L/S)	Kromozom indeksi ($S \cdot 100 / (L+S)$)	Satelit	Tip	%L	%S
1	7.575± 0.261	4.025± 0.142	3.550± 0.166	1.149± 0.055	46.789	-	M	7.157	6.313
2	7.550± 0.266	4.400± 0.159	3.150± 0.194	1.443± 0.104	41.532	-	M	7.824	5.601
3	7.000± 0.214	3.750± 0.167	3.250± 0.075	1.154± 0.045	46.604	-	M	6.668	5.779
4	6.675± 0.250	3.675± 0.221	3.000± 0.083	1.231± 0.079	45.296	-	M	6.535	5.335
5	6.425± 0.183	3.825± 0.149	2.600± 0.150	1.535± 0.145	40.412	-	M	6.802	4.623
6	5.688± 0.153	3.238± 0.130	2.450± 0.122	1.362± 0.109	43.056	1.25	M	5.757	4.357
7	5.550± 0.193	3.125± 0.093	2.425± 0.190	1.387± 0.153	43.197	-	M	5.557	4.312
8	5.213± 0.147	3.250± 0.204	1.963± 0.079	1.716± 0.179	38.144	-	Sm	5.779	3.490
9	4.563± 0.237	3.775± 0.219	0.788± 0.059	4.964± 0.372	17.402	-	St	6.713	1.400
Ortalama	6.249± 0.126	3.674± 0.068	2.575± 0.093	1.771± 0.132					
Toplam	56.2375							58.791	41.209

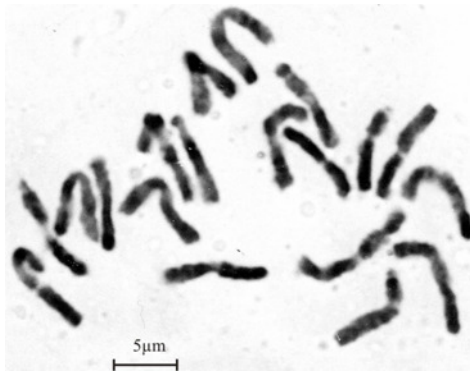
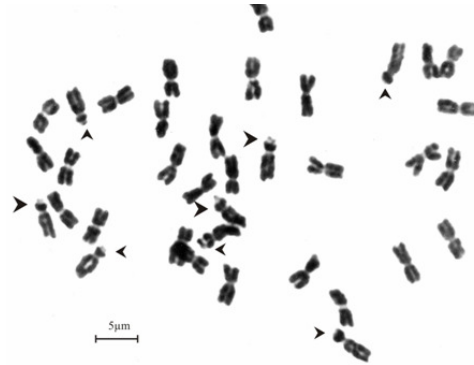
Kromozomik formülü: $2n=2x=18=14m+2m^{sat}+2st$ şeklinde yazılabilir.

L: kromozomdaki uzun kolun boyu (m μ), S: kromozomdaki kısa kolun boyu (m μ), Cl: setromeri indeksi (m: metasentrik, sm: submetasentrik, st: subtelosentrik), sentromer tipi aynen (Levan ve ark. 1964), sat: satelit, N: karyotip tayininde kullanılan mitozdaki metafazların sayısı, %L ve %S: toplam kromozomlarının uzun kolunda kromozom kollarının oranını gösteren indekslerdir.

A. absinthium'un bir örneğinde, kromozom incelemelerinde bu örneğin bütün hücrelerinde 18 kromozom yerine 19 kromozom ($2n=2x=19$) görülmüştür. Bu da aneuploidlik göstergesidir ve önceden böyle bir bilgiye rastlanmamıştır. Bu bilgi ilk kez İran'da ve bu araştırmalarda elde edilmiştir (Şekil 7). Bu durum türler arası gelişimde önemli ve ıslah için melezlemede önemli bir paya sahiptir.

***A. fragrans* Willd. Türünün Sitogenetik İncelemesi:** Bu türün 36 kromozomu vardır

($2n=4x=36$) ve tetraploiddir (Şekil 8). Önceki kaynaklarda bu durum söz konusu edilmemiş ve ilk kez bu çalışmada kromozom sayısı ve karyotip analizi yapılmıştır. *A. fragrans* Willd. türünde temel kromozom sayısı $x=9$ dur ve kromozom tipleri karyogram ve karyotip ölçmelerinden elde edilen verilerden dolayı submetasentrik ve metasentrik olduğu anlaşılmıştır (Şekil 10 ve Çizelge 2). En uzun kromozom 5.663 ± 0.299 milimikron ve en kısa kromozom 4.625 ± 0.215 milimikrondur. Bu türün toplam 18 çift kromozomunda 8 çift submetasentrik kromozom bulunmakta ve diğerleri metasentriktir. Çok açık surette bu türün metafaz safhasında 4 çift satelitli kromozom gözlenmiştir ki, 3, 8, 13 ve 14 no'lu kısa kol kromozomların üzerinde bulunmuştur. Bunların hepsi submetasentriktir (Şekil 8 ve Çizelge 2). 4 çift satelitinin bulunması, bu türün poliploid olduğunu göstermektedir. Bu türün karyotipindeki çekirdekli organizasyon bölgelerinin çoğunluğu nedeni ile, çevreye karşı yüksek dağılım ve adaptasyon gösterdiği ve farklı ekolojik şartlarda denizden yüksekliği 250-1500 metrelerde İran'ın doğu Azerbaycan ilinde yayıldığı anlaşılmaktadır.

Şekil 7. *A. absinthium* L. türünde aneuploidi ($2n=2x=19$)Şekil 8. Metafaz safhasında *A. fragrans* Willd. türünün mitoz safhasındaki kromozomları ($2n=2x=36$)

Aneuploid Durumu: Bu türde incelenmiş olan bazı örneklerde 38 kromozom görülmüştür ki, bunda türün aneuploid olduğu anlaşılmaktadır (Şekil 9). Böyle bilgilere daha önce rastlanmamıştır. Fakat *Artemisia* cinsinin bazı türlerinde aneuploidi kromozomlarının olduğu bilinmektedir (Valles ve ark. 2001a, Valles ve Siljak-Yakovlev 1997, Oliva ve Valles 1994).

Çizelge 3'te verilen *A. fragrans* Willd. türündeki kromozomların özelliği aşağıdaki gibidir. Bu türün kromozomik formülü: $2n=4x=36=28m+8m^{sat}$ şeklinde yazılabilir. L: kromozomdaki uzun kolun boyu (μ), S: kromozomdaki kısa kolun boyu (μ), Cl: setromeri indeksi (m: metasentrik, sm: submetasentrik, st:

subtelosentrik), sentromer tipi aynen (Levan ve ark. 1964), sat: satelit, N: karyotip tayininde kullanılan mitoz metafazlarının sayısı, %L ve %S: toplam kromozomlarının uzunluğunda kromozom kollarının oranını gösteren indeksler (Çizelge 3).

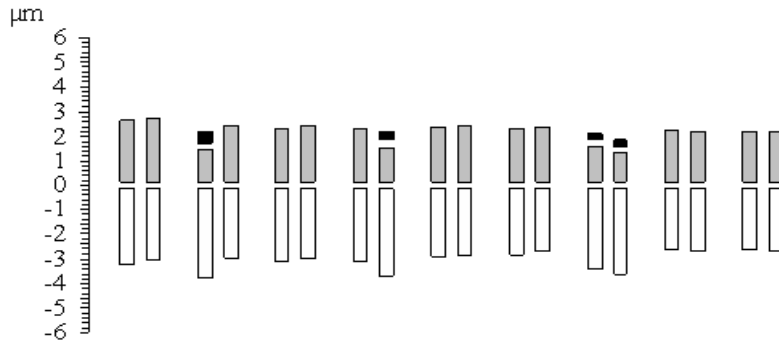
Diploid Durumu: Yapılan incelemelerde *A. fragrans* Willd. türünün içinde $2n=2x=18$ kromozomlu bitkiler bulunmuştur. Bu da bu türün diploid olduğunu göstermektedir (Şekil 11). Böyle diploid bitkilere daha önceden rastlanmamıştır. Satelitli iki çift kromozom, metafaz safhasının örneklerinde gözlenmiştir. (Şekil 11).

Çizelge 3. *A. fragrans* Willd. türünde kromozomların özelliği ($2n=4x=36$)

Çift No.	Toplam (L+S)	Uzun kol(L)	Kısa kol(S)	Kol oranı(L/S)	Kromozom indeksi (S*100/(L+S))	satelit	Tip	%L	%S
1	5.663± 0.299	3.113± 0.198	2.550± 0.117	1.220± 0.050	45.245	-	M	3.446	2.823
2	5.488± 0.283	2.913± 0.129	2.575± 0.167	1.149± 0.043	46.697	-	M	3.224	2.851
3	5.300± 0.280	3.638± 0.201	1.325± 0.053	2.742± 0.096	25.238	0.482	Sm	4.027	1.467
4	5.238± 0.229	2.888± 0.173	2.350± 0.093	1.234± 0.065	45.080	-	M	3.196	2.601
5	5.200± 0.232	3.000± 0.144	2.200± 0.138	1.403± 0.099	42.223	-	M	3.321	2.435
6	5.175± 0.231	3.000± 0.155	2.175± 0.135	1.417± 0.105	45.252	-	M	3.155	2.574
7	5.175± 0.211	2.850± 0.183	2.325± 0.075	1.233± 0.082	42.025	-	M	3.321	2.408
8	5.075± 0.163	3.575± 0.211	1.425± 0.075	2.595± 0.225	28.406	0.375	Sm	3.957	1.577
9	5.075± 0.236	2.775± 0.108	2.300± 0.138	1.223± 0.041	45.130	-	M	3.072	2.546
10	5.063± 0.170	2.725± 0.102	2.338± 0.083	1.170± 0.039	46.198	-	M	3.017	2.588
11	4.900± 0.163	2.725± 0.102	2.175± 0.075	1.256± 0.037	44.425	-	M	3.017	2.408
12	4.875± 0.198	2.600± 0.100	2.275± 0.108	1.151± 0.032	46.580	-	M	2.878	2.518
13	4.800± 0.303	3.300± 0.227	1.475± 0.156	2.421± 0.228	30.470	0.250	Sm	3.653	1.633
14	4.725± 0.177	3.500± 0.144	1.200± 0.062	2.965± 0.154	25.410	0.250	Sm	3.874	1.328
15	4.688± 0.215	2.525± 0.131	2.163± 0.126	1.193± 0.081	46.109	-	M	2.795	2.394
16	4.648± 0.153	2.580± 0.102	2.068± 0.076	1.257± 0.052	44.537	-	M	2.856	2.289
17	4.625± 0.176	2.534± 0.092	2.091± 0.118	1.241± 0.069	45.054	-	M	2.805	2.315
18	4.625± 0.205	2.575± 0.140	2.050± 0.104	1.274± 0.075	44.383	-	M	2.851	2.269
Ortalama	5.014± 0.054	2.930± 0.043	2.059± 0.039	1.560± 0.051					
Toplam	90.335							58.464	41.024



Şekil 9. *A. fragrans* Willd. türünde aneuploidi ($2n=4x=38$)



Şekil 10. *A. fragrans* Willd. türünde haploid idiogram ($2n=4x=36$)



Şekil 11. Diploid *A. fragrans* Willd. türünün mitoz safhasında kromozomları ($2n=2x=18$)'dir.

Kaynaklar

- Aghayev, Y.M. 2002. New features in karyotype structure and origin of saffron *Crocus sativus* L. *Cytologia* 67:245-252.
- Ehrendorfer, F. 1980. Polyploidy and distribution. In : Basic Life Sciences, Vol. 13. P. 45-60.
- Goldblatt, P. and Johnson, D.E. 1988. Index to plant chromosome numbers 1984-1985. Missouri Botanical Garden. USA.
- Goldblatt, P. and Johnson, D.E. 1991. Index to plant chromosome numbers 1988-1989. Missouri Botanical Garden. USA.
- Goldblatt, P. and Johnson, D.E. 1996. Index to plant chromosome numbers 1992-1993. Missouri Botanical Garden. USA.
- Goldblatt, P. and D.E. Johnson. 1998. Index to plant chromosome numbers 1994-1995. Missouri Botanical Garden. USA.
- Kahraman, A. 1989. İran renkli folorası. Orman ve Otlak araştırma merkezi yayınları. Tahran. İran.
- Kaul, M.K. and S.K. Bakhshi. 1984. Studies on the genus *Artemisia* L. in North-west Himalaya with particular references to Kashmir. *Folia Geobot. Phytotaxa* 19:299-316.
- Khosho, T.N. and N. Sobti. 1958. Cytology of Indian species of *Artemisia*. *Nature* 22:853-854.
- Kusmanov, B., P. and et al. 1986. In Goldblatt and D. E. Johnson. 1990. Index to plant chromosome numbers 1986-1987. Missouri Botanical Garden. USA.
- Levan, A., Fredga K. and Sandberg, A. A. 1964. Nomenclature for Centromeric Position on Chromosomes. *Hereditas* 52(2):201-220.
- Mozaffarian, V. 1990. İran *Artemisia*'larının tanımı ve değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi. Tahran Üniversitesi. İran.
- Mulligan, G.A. 1984. Chromosome numbers of some plants native and naturalized in Canada. *Naturaliste.Can. (Rev.Ecol.Syst.)* 111:447-449.
- Oliva, M. and J.Valles. 1994. Karyological studies in some taxa of the genus *Artemisia* (Asteraceae). *Can. J. Bot.* 72:1126-1135.
- Sadeghi, B. 1992. İran otlaklarında kimyasal birleşim esasında *Artemisia* cinsin beslenme değerleri. Yüksek Lisans Tezi. Tahran Üniversitesi. İran.
- Stahevitch, A. E. and W.A. Wojtas. 1988. Chromosome numbers of some North American species of *Artemisia* (Asteraceae). *Can. J. Bot.* 66:672-676.
- Stebbins, G.L.1971. Chromosomal evolution in higher plants. Edward Arnold Publisher LTD, London 216 pp.
- Tavassoli, A. and P. Derakhshandeh Peikar. 1993. Chromosome numbers of some *Artemisia* L. Species from Iran. *İran. Journ. Bot.* 6(1):169-175.
- Torrell, M. Valles, J. Garcia-Jacas, N. Mozaffarian and V.Gabrielian. 2001. New or rare chromosome counts in the genus *Artemisia* L. (Asteraceae, Anthemideae) from Armenia and Iran. *Botanical Journal of the Linnean Society* 135:51-60.
- Valles, J. Torrell, M. Garcia-Jacas and N. Kapustina. 2001. New or rare chromosome counts in the genera *Artemisia* L. and *Mausolea* Bunge (Asteraceae, Anthemideae) from Uzbekistan. *Botanical Journal of the Linnean Society* 135:391-400.
- Valles, J. and S Siljak-Yakovlev. 1997. Cytogenetic studies in the genus *Artemisia* L.: fluorochrome banded karyotypes patterns in Asteraceae-Anthemideae. *Biologisches Zentral-* of five taxa, Including the Iberian endemic species *Artemisia Barrelieri* Besser. *Canadian Journal of Botany* 75:595-606.
- Zarifi, E., Y. Aghayev ve Z. Aminizadeh. 2000. *Artemisia*'nın karyotip değerlendirilmesi. İran'ın 6-inci Uluslar Arası Tarla Bitkileri İslahı Kongresi. Babolser Üniversitesi. İran.
- Zarifi, E., Y. Aghayev ve Z. Aminizadeh. 2001. Doğu Azerbaycan'da *Artemisia*'nın bazı türleri üzerinde karyotip çalışma. Birinci Biyoteknoloji Sempozyumu. Urmu.İran.

İletişim Adresi:

Celal ER
Ankara Üniversitesi. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Bölümü-Ankara
Tel: 0312 596 1265
E-posta: cer@agri.ankara.edu.tr