

DOĞU ANADOLU'DAN TOPLANAN KAFKAS ÜÇGÜLÜ
(*Trifolium ambiguum* M. Bieb.)
ÖRNEKLERİNİN KROMOZOM SAYILARI ve BAZI MOR-
FOLOJİK ÖZELLİKLERİ

İsmet BAYSAL (1)

ÖZET

Doğu Anadolu'dan toplanan kafkas üçgülü örnekleri, poliploid formların tesbiti için, kök uçlarında kromozom sayımı yapılmak üzere saksılarda köklendirildi. Köklendirilen bitkilerden alınan kök uçlarının doymuş poradichlorobenzene eriyiğinde 8-10°C sıcaklıkta 3 saat beklettikten sonra aseto-orsein-hidroklorik asit ile boyanmasından iyi sonuç alınmıştır. Kromozom sayımı sonunda kafkas üçgülünün diploid ($2n=16$), tetraploid ve hekzaploid formlarının Doğu Anadolu'da doğal olarak yetiştiği ilk defa tesbit edilmiştir.

Morfolojik karakterler bakımından bitkilerin kromozom sayısı arttıkça ortalama değerlerde de bir artış olmuştur. Ancak değerlerin dağılımında formlar arasında genellikle bir geçiş görülmektedir. Bu durumda adı geçen karakterlere göre poliploid formları kesin olarak ayırt etmek mümkün görülmemektedir.

GİRİŞ

Kafkas üçgülü çok yıllık; gövdesi dik, yarı yatık ve yatık, 8-60 cm. boyunda, tüysüz veya üst kısımları az tüylü; yaprakları saplı; yaprakcıklar genişçe elips veya mızrağımsı elips, kenarları nokta veya hafif çıkıntılı dişli, 1-8 cm. boyunda, 0.5-5 cm. eninde, üzeri tüylü; kulakcıkları solgun ve kuru

bitki üzerinde kalır, yumurta şeklinde, uç kısmı uzun ve sivri; kömeç sapı orta derecede uzun, bazan çok uzun, kömeç yaprak koltuğu ve tepede küreye benzer veya yumurta şeklinde, meyve vereceği sırada boyu eninden uzun olur.

Brakte ince ve mızrak gibi meyvede boyu uzar ve çiçek sapından uzun

(1) Ziraat Fakü (1) Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Doçenti.

Dergi Komisyonuna geliş tarihi: 8.9.1973.

zarımsı devamlı bir orta damarı var. Çiçek sapı çanak tûpünün 1/2 veya 1/4 ü kadar, seyrekçe tüylü; çiçekler 10-12. mm. boyunda; çanağın alt kısmı ve tûp kenarının az tüylülüğü hariç tüysüz, tûpün damarlar arası yelpaze ye benzer; 3 mm. boyunda; dişler ince ve sivri uçlu kenarları zarımsı, meyvede genişleyebilir, boyları farklı 2.5-3mm. boyunda, taç beyaz, yaşlandıkça kırmızımsı çanağın iki misli boyunda, bakla uzunca, tüysüz, ekseri iki tohumlu, tohumlar böbrek şeklinde, donuk yeşilimsi veya kırmızımsı kahverengidir. (Komarov, 1954; Hermann, 1953 ve Larin, 1956).

Kafkasya yaylalarında çeşitli formları çok yaygındır. Dağ steplerinden alp sınırlarına (3000 metre yüksekliğe) kadar Doğu Anadolu, Kafkaslar, Güney Rusya, Kırım ve Romanya'da yetişen kurağa ve soğuğa dayanıklı olan bu üçgül çok geniş bir ekolojik dağılma göstermektedir. Çeşitli nemdeki çayırıklarda, kurak yerlerde, zengin toprakta ve çeşitli yöneylerde ve kullanılmayan arazilerde yetişmektedir. Tür sulamaya iyi reaksiyon gösteri, taban suyunu iyi kullanı, aynı zamanda hava nemi fazla steplerdeki mer'alarda otlatmadan sonra iyi gelişir. Soğuğa dayanıklı olup çoğalması rizomlarla da olur. Alp formu ağustos başlangıcında çiçeklenir, diğer formlar haziran ve temmuz'da çiçeklenir. Bitkinin yem değeri yüksek olup % 20 ham protein,

% 20-30 ham sellüloz ve vitaminler mevcut ve verim dekara mer'ada 400-600 kg. kuru ottur (Komarov, 1945; Larin, 1956).

Çok geniş bir ekolojik dağılma gösteren, diploid ($2n=16$) tetraploid ve hekzaploid formları bulunan ve çok iyi gelişen kök sistemi ile de iyi bir toprak muhafaza bitkisi özelliklerini taşıyan türün, doğal olarak yetiştiği bölgeler dışındaki ülkelerde başarı ile yetiştirilmemesinin nedenininin, iyi bir nodulasyon elde etmede ortaya çıkan güçlükler olduğunu birçok araştırmacı bildirmiştir (Trimble 1951; Keim, 1953 ve Hely, 1957).

Kafkas üçgülünün kromozom sayısı Karpechenko (1925) ve Senn (1938) tarafından $2n=16$ olarak tesbit edilmiştir.

Trimble (1951) ve Keim (1953) ise üçgülün somatik hücrelerindeki kromozom sayılarının $2n=48$ olduğunu bildirmişlerdir. Bu durumu açıklığa kavuşturmak amacıyla Hely (1957) tarafından bitkilerin kök uçlarında yapılan kromozom sayımı sonunda türün diploid ($2n=16$), tetraploid ve hekzaploid formları tesbit edilmiştir.

Bu yazıda Doğu Anadolu'da doğal olarak yetişen kafkas üçgülü formları ve bu formlara ait örneklerin başlıca morfolojik ve biyolojik karakterlerini tesbit amacıyla yapılan araştırmalardan (Baysal, 1972) kromozom sayımı ve bazı morfolojik özelliklerle ilgili olanlar bildirilmektedir.

Materyal ve Metodlar

Materyal: Bu araştırmada kullanılan bitki ve tohum materyallerinin toplandığı yer, yükseklik, toplanan miktar ve kromozom sayıları tablo (1) de verilmektedir.

Bitki materyali toplanan yerleri tesbit için 1/200.000 ölçekli haritalardan, yüksekliği tesbit için Everest marka cep altimetresinden ve mesafeleri tesbit için vasitanın kilometre saatinden yararlanılmıştır.

Tablo 1- Doğu Anadolu'dan toplanan kafkas üçgülü tohum ve bitki materyallerinin toplandığı yer, yükseklik, toplanan miktar ve kromozom sayısı.

İl	Yer	Yükseklik m.	Toplanan miktar	Kromozom sayısı (1)
Erzurum	Palandöken dağları; Eski Hınıs Tekman yolunda Erzurum'un 15 km. güneyin de (Dadaş çeşmesi civarı)	2940	117	32
"	Nebihanlar; Erzurum'un 20 km doğusunda çayırılıktan	1880	32	32
"	Haydari yaylası; Keklik komu Erzurum'un 40 km. batısında	2350	18	32
"	Uzundere yaylası; Tortum Oltu yolunda Tortum'dan 30 km. uzaklıkta	2250	12 36	32 48.
Kars	Sarıkamış'ın 5 km. kuzey batısı (kayak evinin bu- lunduğu tepelerder)	2350	64 19	32 16
Ađrı	Ağrı dağı Serdarbulak yaylası (İğdir Devlet Üret- me Çiftliđi Mer'ası)	2385	11	32
Avustralya	CPI 2264 (2)		21	16

Toplanan tohumların kabukları 1 nolu zımpara ile çizilerek Petri kutularında kurutma kağıtları arasında oda sıcaklığında çimlendirildi. Elde edilen fideler serada, içinde 1/4 kum, 1/4 ahır gübresi ve 2/4 oranında tarla toprağı bulunan 35x50x10 cm. ebadındaki tah-ta kasalara ve bir ay sonrada içi aynı

karışımla doldurulan 18 cm. yüksekliği, 18 cm. üt genişliği ve taban genişliği 11 cm. olan topraktan yapılmış saksılara kök uçlarında kromozom sayımı ya-pılmak üzere şaşırtıldı. Araziden kökle-riyle birlikte sökülen bitkilerde saksı-lara dikildi.

(1) Yazıda herhangi bir formun somatik kromozom sayısı poliploidi derecelerine bakılmaksızın 2n ile ifade edilmiş ve türün poliploid formlarını esas haploid kromozom sayısı ile belirlenen x harfi kullanılmıştır.

(2) Bu tohumlar toplanılan diploid materyallerle karşılaştırılmak üzere Avustralya'dan temin edilmiştir. Kullanılan bu diploid materyal Avustralya'ya 1931 yılında Gürcistan'ın Tiflis Botanik Bahçesinden gönderilmiştir (Baysall, 1972).

Metodlar: Toplanan tohum ve bitki materyallerinin kromozom sayılarını tesbit ve morfolojik karakterlerini araştırmak amacıyla aşağıda belirtilen metodlar uygulanmıştır.

A. Kromozom Sayımı, Mikroskopi ve Mikrofotoğrafi: Toplanan metaryalin kromozom sayılarını tesbit etmek için Baysal (1966, 1968 ve şekil 1) tarafından verilen metod göz önünde tutularak çalışılan materyal de iyi sonuç veren aşağıdaki işlemler tatbik edilmiştir.

Saksılarda büyüyen bitkiler kökleri ve toprağı ile birlikte saksı ters çevrilererek saksıdan dışarı çıkarılıp iyi gişen 1 cm. boyundaki kök uçları jilette kesilerek içinde doymuş paradichlorobenzen e eriyiğı bulunan tüplere konup 8-10oC sıcaklıkta 3 saat müddetle beklendi. Sonra köklerin 1 mm.'lik uç kısımları binoküler lup (Stereomikroskop) altında Petri kabına konan ka-kadife bez üzerinde ok uçlu iğne ile kesilip üzerine damıtık su damlatılarak iyice temizlendi. Temizlenen kök uçları, içerisinde 3-4 damla % 1.5'luk aseto-orsein hidroklorik asit (HCl) karışımı bulunan bir tüpe konarak 3-4 saniye müddetle (kaynayınca ya-kadar) bir alevde ısıtıldı. Isıtılan kök uçları 5-10 dakika müddetle soğumaya bırakıldıktan sonra lam üzerine damlatılan bir damla % 45'lik asetik asit içerisine kondu. Fazla asit kurutma kâğıdına emdirildi. Sonra lamel kök uçları üzerine konup, üzerine konan kurutma kâğıdı ile bastırıldı; kalem silgi ile üzerine hafifçe vurularak kök uçlarının iyice ezilmesi ve hücrelerin dağılması temin edildi. Lameli kaldırmadan uzun müddet bozulyaman preparat hazırlamak için Rattenbury (1956) tarafından tavsiye edilen gliserin ve % 45'lik asetik asi-

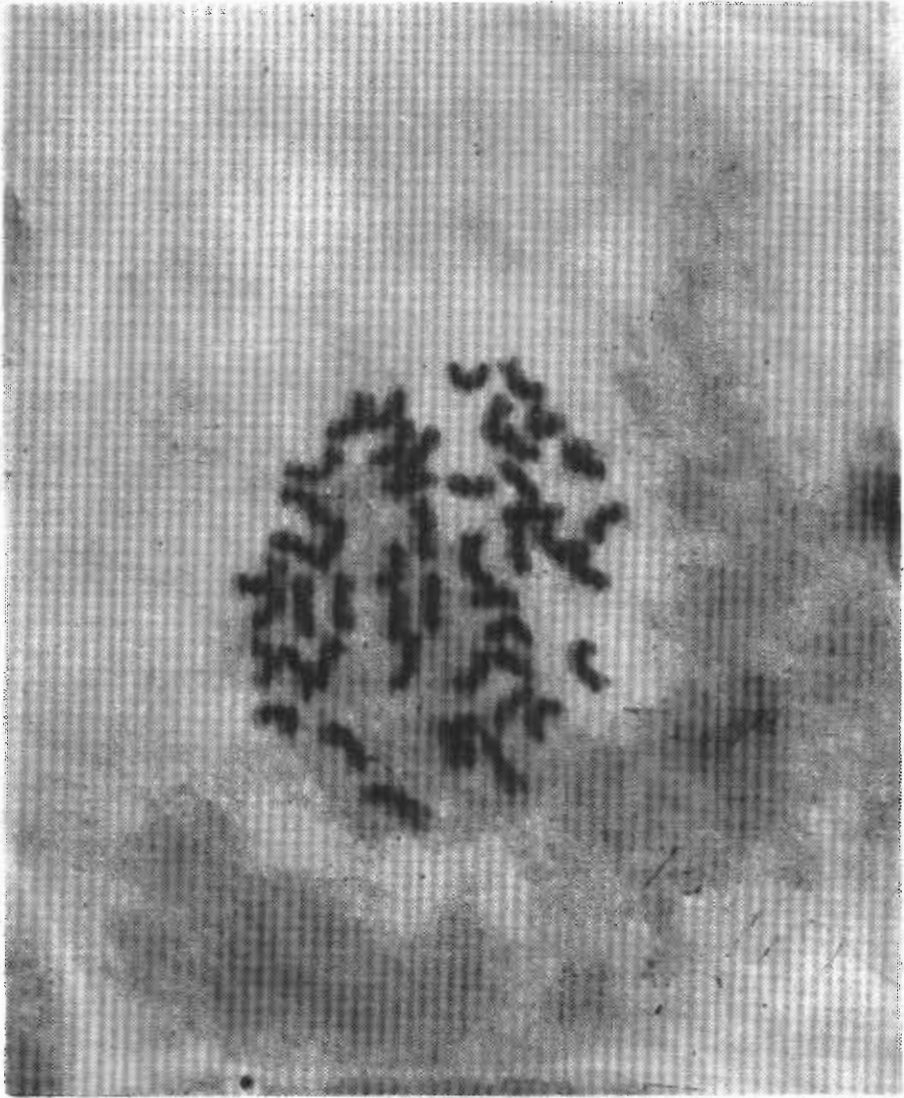
tin 1:9 oranındaki karışımı lamel kenarına damlatılarak hava kabarcıklarının preparattan dışarı çıkması temin edildi. Preparat kuruduktan sonra lamelin kenarına euparal sürülerek devamlı preparatlar yapıldı.

Mikroskopik çalışmalar Mf mikrofotoğrafi takımı ile birleştirilmiş Mf tipi Veb Carl Zeiss jena araştırma mikroskopuyla yapıldı. Mikrofotoğrafların çekiminde ORWO - NP filmi kullanıldı. Obje ve oküler mikrometreleri kullanılarak objenin boyu ölçüldü ve bu ölçü fotoğraflardaki büyütme oranını hesaplamada kullanıldı.

Bitkilerle ilgili diğer fotoğrafların çekiminde "SM XX" Stereomikroskop ve Mf mikrofotoğrafi takımı, Exacta ve Agfa marka fotoğraf makinaları ile Meotta marka agrandizör kullanıldı. Fotoğraflardan büyütme oranı hesaplananlarda objenin Helios marka kompasla tesbit edilen ölçülerinden yararlandı.

B. Morfolojik Karakterler: Aşağıda belirtilen karakterler üzerindeki araştırmalar; 1970 yılında 3 tekerrürlü olarak tarlaya şaşırtılan 26 diploid, 185 tetraploid ve 36 hekzaploid bitkilerden 1971 yılı Haziran ayında üzerinde çalışılan karaktere göre değişik sayıda örnekler alınmak suretiyle yapıldı.

1. *Orta Yaprakcık Boyu, Eni ve İndeksi:* Tarlaya 3 tekerrürlü olarak dikilen bitkilerin her bir tekerrüründen 3 adet en geniş orta yaprakcık alınarak boy ve enleri ölçüldü. Boyların enlerine oranı hesap edilerek yaprak indeksleri bulundu (Kannenber g ve Elliott, 1962).



Şekil : Şekil: 1. Yoncamin kök ucu hücrelerinde somatik kromozomlar ($2n\ 48$). Prefiksatif olarak dichlorobenzene kullanılmış ve boyama aseto-orseinle-yapılmıştır. Preparat celodalla muhafaza edilmiştir. Büyütme $\times\ 2500$ (Baysal, 1968).

2. *Gözenek Boyu*: Tarladaki her bitkiden iyigelişmiş bir yaprak alınarak orta yaprakcığın alt epidermisinde 10 gözenek (Stoma) boyu ölçüldü. Gözenek boyunu ölçmede jiletle yaprakcığın alt epidermisi ince bir tabaka halinde kesilip lam üzerine kondu. Materyalin solmaması ve gözenekle-

rin iyi görülebilmesi için altına su ilâve edildi. (Kannenber ve Elliot 1962). Üzerine immersiyon yağından bir damla konarak mikroskopun önceden büyütme oranı tesbit edilen, yağ immersiyon objektifi ve oküler mikrometresi yardımıyla gözenek boyları ölçüldü.

3. *Kulakcık Boyu*: Her tekerrürde bitkilerin gövdelerinin ikinci boğumundan çıkan 2 kulakcıkta olmak üzere, her bir bitki için 6 kulakcık boyu ölçüldü.

4. *Kömeç Boyu ve Eni*: Bütün çiçekleri açan kömeçlerden her tekerrür için 2 kömeçin boyu ve eni ölçüldü.

5. *Çanak Boyu, Eni ve Diş Boyu*: Her tekerrürde iyice çiçeklenmiş bir kömeçten 2 çiçek alınarak çanak boyu eni ve diş boyu ölçüldü.

6. *Çiçek ve Dişicik Boyu*: Her tekerrürde tam çiçeklenmiş bir kömeçten

4 çiçek alınarak çiçek boyu ve her tekerrürden bir çiçekte dişicik boyu, ölçüldü.

7. *Bitki Boyu*: Her tekerrürde bitki boyu toprak yüzünden kömeç ucuna kadar olan kısım ölçülerek tesbit edildi. Ayrıca gövdelerinin büyüme durumlarına göre bitki boyları göz önünde bulundurularak bikiler yatık (4-9 cm.), yarı yatık (10-15 cm.) ve dik (16 cm. ve daha büyük) olmak üzere sınıflandırıldı.

8. *Çiçek Tozu İriliği*: Her bitkiden bir çiçete 10 çiçek tozu boyu ölçülerek çiçek tozu boyları kaydedildi.

Sonuç ve Tartışma

A. Kromozom sayımı

Somatik hücrelerde yapılan kromozom sayımı çalışmalarında karşılaşılan güçlükler bazı prefiksatif kimyasal maddeler kullanılarak giderilmeye çalışılmıştır.

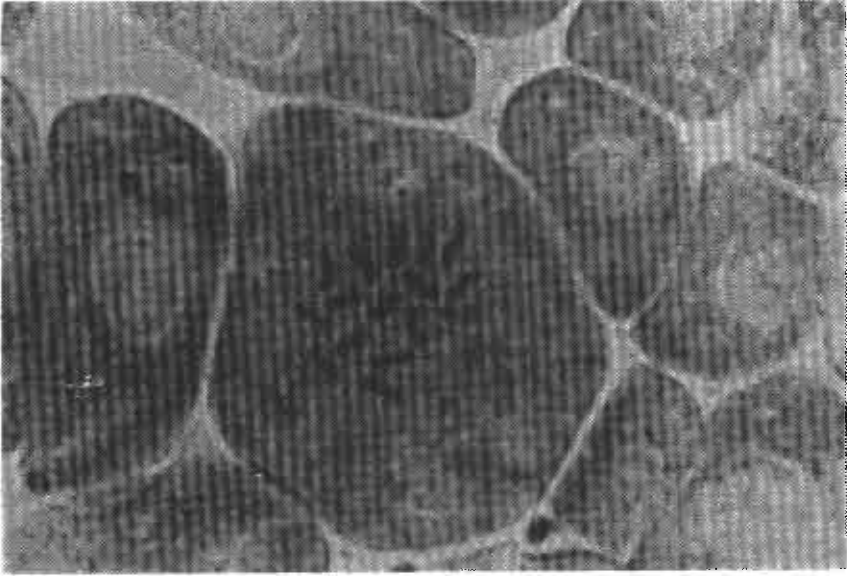
Özellikle kromozom sayısı fazla olan biki türleri için prefiksatif olarak alfa-monobro monaftalin, oxyquinoline coumarin, colchicine gibi maddeler kullanılmaktadır (Sharma ve Sharma, 1965).

Paradichlorobenzene'in mitotik metafazda kromozomların hücre içinde iyi dağılımlarına ve boyanmalarına tesiri olduğu muhtelif araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (Canagin, 1951; Sharma ve Mookerjea, 1955 ve Baenziger, 1962).

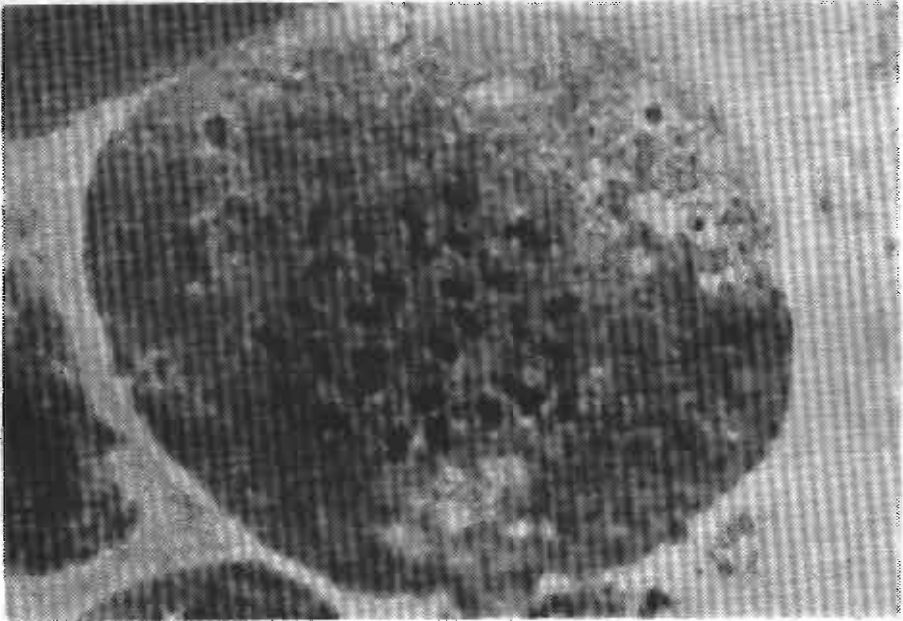
Kromozom sayılarının tesbiti için saksılarda köklendirilen bitkilerin kök uçlarında mitotik metafazda prefiksatif olarak paradichlorobenzene kullanılarak yapılan kromozom sayımı ça-

lışmalarında (Şekil: 2, 3 ve 4)'de görüldüğü gibi hazırlanan preparatlarda kromozomlar açık bir şekilde belirlenmektedir. Preparat hazırlamadaki sürenin tatbik edilen metodla 3 saate indirilmesi çok sayıdaki meteryel üzerindeki çalışmayı mümkün kılmaktadır.

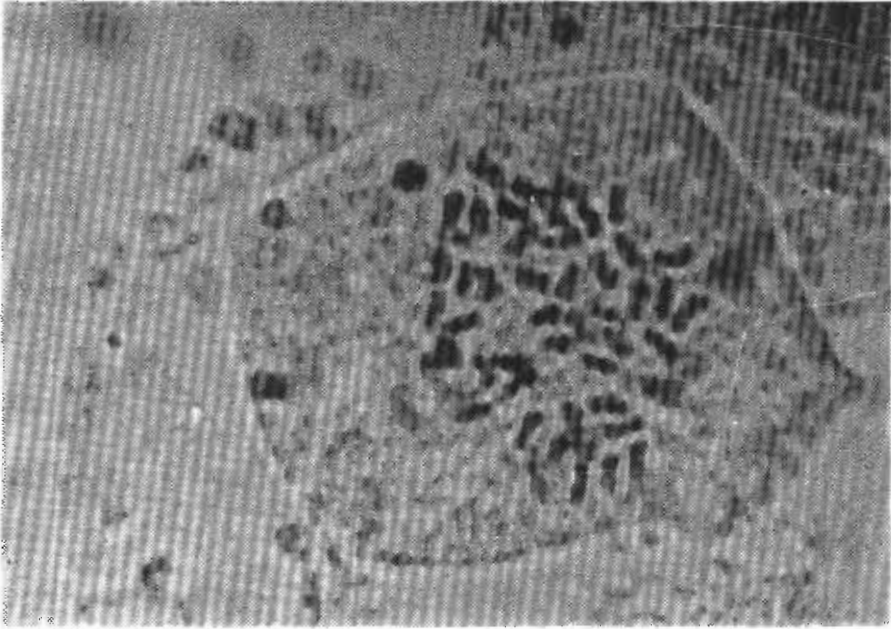
Kromozom sayımı neticesi toplam 330 bitkiden 40 diploid, 254 tetraploid ve 36 hekzaploid formda bitki bulunmuştur. Materyal toplanılan yerlerden Sarıkamış'ta aynı yükseklikten toplanan diploid ve tetraploid bitkilerle, Oltu'daki Uzundere yaylasından toplanan tetraploid ve hekzaploid bitkilerin kromozom sayılarında herhangi bir aneuploidiye rastlanılmamıştır. Bu durum Kannenberg ve Elliott (1962) tarafından da belirtildiği gibi formlar arasındaki melezlemedeki uyumsuzluktan veya tarımsal karakterler yönünden otlanmaya ve çiğnenmeye dayanıklı bitkiler bulmak amacıyla; materyaller otlanmaya açık



Şekil: 2- Diploid ($2n=16$) Kafkas üçgülünde mitotik metafazda kromozomlar. Büyütme X 1900.



Şekil: 3- Tetraploid ($2n=32$) Kafkas üçgülünde mitotik metafazda kromozomlar. Büyütme X 1500.



Şekil: 4- Hekzaploid ($2n=48$) Kafkas üçgülünde mitotik metafazda kromozomlar. Büyütme X 1400

ve aşırı otlatılmış yerlerden toplanıldığından buralarda aneuploidlerin tohum tutmada ortaya çıkan güçlükler neticesi elimine olduğu düşünülebilir. Bununla beraber kesin bir sonuca varabilmek için formlar arasındaki melezlemelere ve aneuploidlerin gelişme ve tohum tutmaları üzerindeki araştırmalara ihtiyaç vardır.

B. Morfolojik Karakterler

1. *Orta yaprakcık boyu, eni, indeksi, gözenek ve kulakcık boyu:* Orta yaprakcık boy, en ve indeksleriyle gözenek ve kulakcık boyları, bitkilerde kromozom sayıları arttıkça, ortalamalarda bir artış görülmektedir (Tablo: 2).

Tablo: 2'nin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi tabloda belirtilen karakterlerin dağılımında formlar arasındaki değerlerde birbirlerine geçiş görülmektedir. Bu duruma göre tablodaki

karakterler poliploid formları birbirlerinden ayırt etmede tesirlerini göstermemektedir. Formlar içinde ve arasında yaprakcık şekilleri bakımından geniş bir varyasyon vardır. Yaprakcıkların üst yüzünde ters v şeklindeki açık yeşil bir lekeye diploid ve tetraploid formlarda rastlanmış ve hekzaploidlerin hepsinde bu leke görülmüştür.

Orta yaprakcık boyunda ortalamalar: Diploidlerde 32.9 ± 2.25 mm., tetraploidlerde 40.2 ± 2.58 mm. ve hekzaploidlerde 58.1 ± 0.94 mm. bulunmuştur. Böylece poliploidi arttıkça ortalamalarda bir artış görülmektedir. Değerlerin dağılımında ise her üç formda birinden diğerine geçiş görülmekte ve en küçük değer 20.7 mm. ile diploidlerde, en büyük değer de 63.8 mm. ile hekzaploidlerdedir. Tetraploidlerde orta yaprakcık boyu 24.7 mm. ile 62.5 arasında değişen değerlere rastlanılmıştır.

Tablo: 2- Kafkas üçgülünün kromozom sayılarına göre orta yaprakcık boy, en ve indeksi, gözenek ve kulakcık boyu ortalamaları, standart hata ve değerlerin dağılışı.

Karakterler	Bitki formu	Bitki sayısı	Örnek sayısı	Ortalama	Standart hata	Dağılışı	
						Minimum	Maksimum
Orta yaprakcık boyu mm.	2x	26	234	32.9	2.25	20.7	41.8
	4x	185	1665	40.2	2.58	24.7	62.5
	6x	36	324	58.1	0.94	52.7	63.8
Orta yaprakcık eni mm.	2x	26	234	18.3	0.88	14.2	21.7
	4x	185	1665	16.8	0.14	12.2	26.0
	6x	36	324	24.1	0.51	21.1	27.8
Orta yaprakcık indeksi (boy/en)	2x	26	234	1.8	0.02	1.3	2.3
	4x	185	1665	2.4	0.05	1.7	3.4
	6x	36	324	2.4	0.33	2.3	2.6
Gözenek boyu (mikron)	2x	26	260	21.8	0.05	20.4	27.6
	4x	185	1850	24.7	0.01	22.4	27.1
	6x	36	360	33.1	0.02	31.4	34.2
Kulakcık boyu mm.	2x	26	156	12.1	0.44	9.6	14.3
	4x	185	1110	15.4	0.05	12.2	17.4
	6x	36	216	19.9	0.45	16.9	22.5

Orta yaprakcık eninde ortalama değerler: Diploidlerde 18.3 ± 0.88 mm., tetraploidlerde 16.8 ± 0.14 ve hekzaploidlerde 24.1 ± 0.51 mm. olmuştur. Değerlerin dağılışında teraploidlerde 12.2 mm.'lik en küçük değere rastlanmıştır.

Orta yaprakcık indekslerinde: Poliploidi ile birlikte artan ortalamalar bulunmuştur. Bunlar diploidlerde 1.8 ± 0.02 , tetraploidlerde 2.4 ± 0.05 ve hekzaploidlerde 2.4 ± 0.33 'dür. İndeks değerlerinin dağılışında en küçük değer diploidlerde olup 1.3 ve en büyük değer de 3.4 ile tetraploidlerde dir.

Gözenek boylarında ortalamalar: Diploidlerde 21.8 ± 0.5 mikron, tetraploidlerde 24.7 ± 0.01 mikron ve hekzaploidlerde 33.1 ± 0.02 mikron dur. Hekzaploidler gerek ortalama ve gerekse

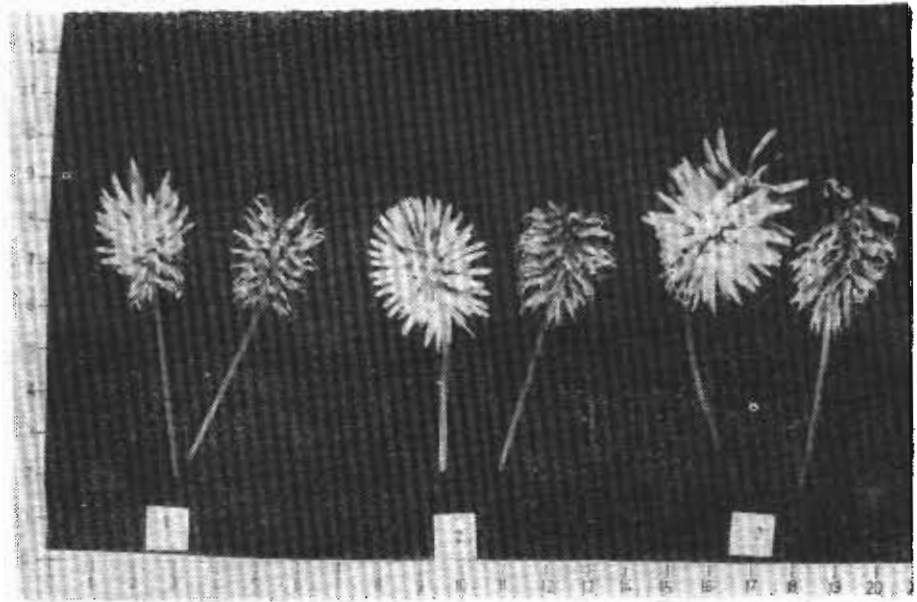
değerlerin dağılışı (31.4-34.2 mikron) bakımından diğer formlardan farklılık göstermektedir. Her üç formda da gözenek hücreleri biri diğerlerinden ufak 3 adet epidermis hücresi ile çevrilmiştir.

Kulakcık boylarında ortalamalar: Diploidlerde 12.1 ± 0.44 mm., tetraploidlerde 15.4 ± 0.05 mm. ve hekzaploidlerde 19.9 ± 0.45 mm. bulunmuştur. Kulakcık boylarındaki değerlerin dağılışında da formlar arasında geçiş görülmekte olup, kulakcık boyu en küçük 9.6 mm. ile diploid formda ve kulakcık boyu en büyük 22.5 mm. ile hekzaploid formdadır.

2. *Kömeç boyu, eni ve bitki boyu:* Üzerinde araştırma yapılan bitkilerde kömeç boyu, eni ve bitki boyu bakımından poliploid formlara göre değişen değerler bulunmuştur (Tablo: 3 ve Şekil: 5).

Tablo: 3- Kafkas üçgülünün kromozom sayılarına göre kömeç boy, en ve bitki boyu ortalamaları, standart hata ve değerlerin dağılışı.

Karakterler	Bitki formu	Bitki sayısı	Örnek sayısı	Ortalama	Standart hata	Dağılıs	
						Minimum	Maksimum
Kömeç boyu mm.	2x	26	156	29.1	0.46	28.4	31.6
	4x	185	1110	29.4	0.21	26.6	39.2
	6x	36	214	37.3	0.24	35.7	38.7
Kömeç eni mm.	2x	26	156	25.2	0.43	24.2	27.6
	4x	185	1110	23.8	0.10	21.4	30.4
	6x	36	216	29.5	0.39	26.6	31.4
Bitki boyu cm.	2x	26	78	12.3	0.76	4.0	20.0
	4x	185	555	9.3	0.43	4.0	32.0
	6x	36	108	28.3	0.64	22.0	47.0



Şekil: 5- Kafkas üçgülünde çiçeklenmede ve tozlaşmadan sonraki kömeçlerin görünüşü. 1) diploid, 2) tetraploid, 3) heksaploid.

Kömeç boyunda ortalama değerler diploidlerde 29.1 ± 0.46 mm., tetraploidlerde 29.4 ± 0.21 mm. ve heksaploidlerde 37.3 ± 0.24 mm.'dir. Değerlerin dağılısında en küçük (26.6 mm.) ve en büyük (39.22 mm.) kömeç boylarına tetraploid formlarda rastlanılmıştır.

Kömeç eninde formlar arasında en küçük ortalama tetraploidlerde 23.8 ± 0.10 mm. bulunmuştur. Diploidlerde kömeç eni ortalaması 25.2 ± 0.43 mm. ve heksaploidlerde 29.5 ± 0.39 mm.'dir. Kömeç eni değerlerinin dağılısında en küçük değere (21.4 mm.) ile tetraplo-

idlerde, en büyük değere ise (31.4 mm.) ile hekzaploidlerde rastlanılmıştır.

Bitki boyu bakımından ortalamalar diploidlerde 12.3 ± 0.76 cm., tetraploidlerde 9.3 ± 0.43 cm. ve hekzaploidlerde 28.5 ± 0.64 cm. olmuştur.

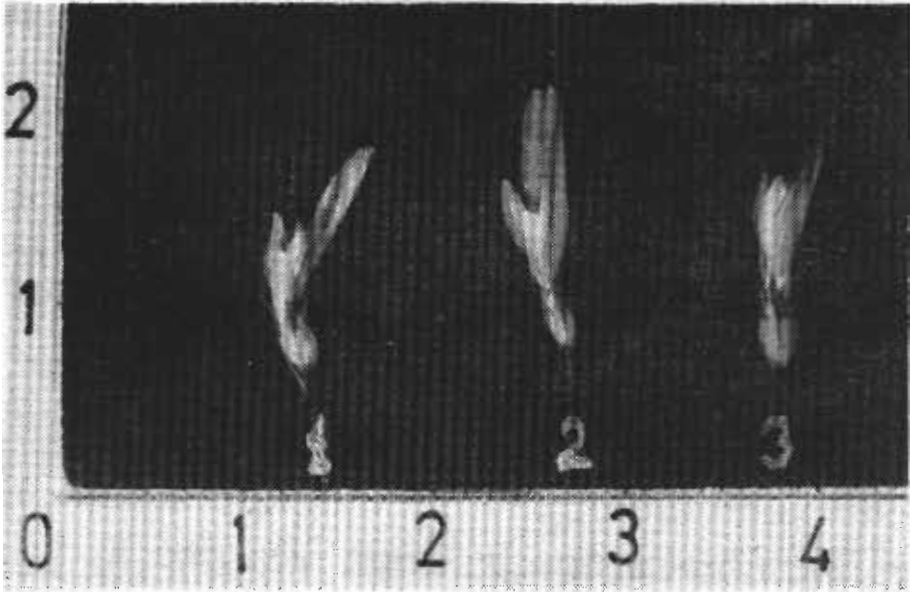
Bitki gövdelerinin büyüme durumlarına göre bitki boyu 4-9 cm. olanlar yatık, 10-15 cm. olanlar yarı yatık ve 16 cm. ve daha yüksek boylular dik olacak şekilde formlar içinde ve arasında yapılan guruplandırmada; diploidlerin % 23'ü yatık, % 62'si yarı yatık ve % 15'i dik; tetraploilerin %

73'ü yatık, % 7'si yarı yatık ve % 20'si dik; hekzaploidlerde ise mevcut bitki'lerin hepsi dik büyüyen bitki gurubuna girmişlerdir. Bitki boyları ve gövdelerinin büyüme durumlarına göre bu tür ot olarak biçilmekten ziyade otlatmaya daha uygun olduğu görülmektedir.

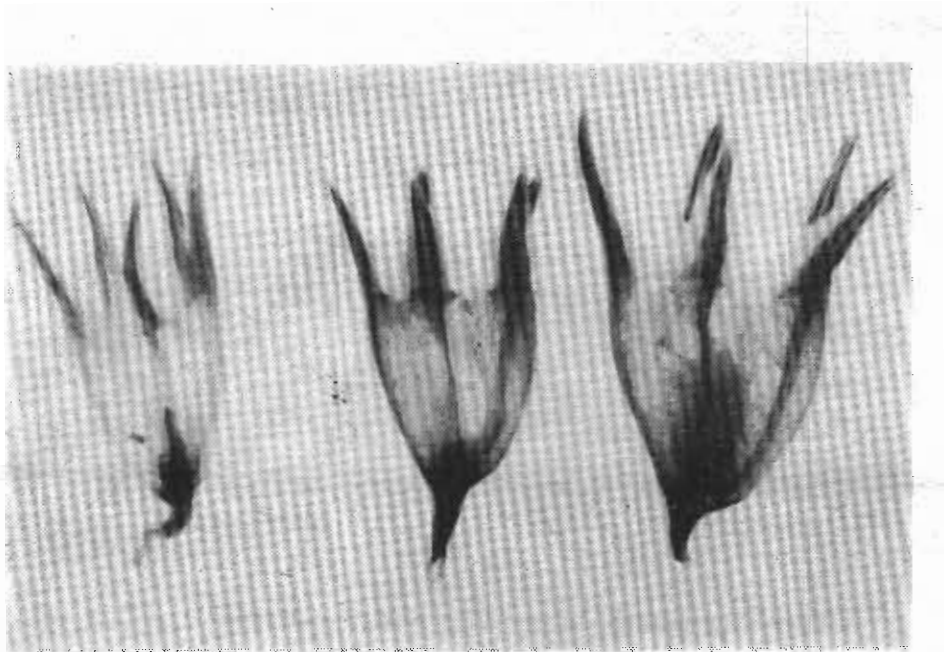
3. *Çiçek boyu, dişicik boyu, çanak boyu ve eni, çanak diş boyu ve çiçek tozu boyu:* Bitkilerde yapılan çiçek boyu, dişicik boyu, çanak boyu ve eni, çanak diş boyu ve çiçek tozlarına ait çalışmalarda (Tablo: 4 ve Şekil: 6 ve 7)'de görüldüğü gibi genellikle poliploidi arttıkça değişen değerler bulunmuştur.

Tablo: 4- Kafkas üçgülünün kromozom sayılarına göre çiçek boyu, dişicik boyu, çanak boyu, eni ve diş boyu, çiçek tozu irilikleri ortalamaları, standart hata ve değerlerin dağılışı.

Karakterler	Bitki formu	Bitki sayısı	Örnek sayısı	Ortalama	Standart hata	Dağılışı	
						Minimum	Maksimum
Çiçek boyu mm.	2x	26	312	12.7	0.11	12.2	13.2
	4x	185	2220	12.3	0.04	11.2	14.1
	6x	36	432	16.2	0.15	15.4	17.3
Dişicik boyu m.	2x	26	78	4.9	0.08	4.4	5.3
	4x	185	555	6.0	0.03	4.7	6.8
	6x	36	108	7.1	0.06	6.7	7.5
Çanak boyu mm.	2x	26	156	5.1	0.05	4.8	5.2
	4x	185	1110	4.3	0.03	3.3	5.3
	6x	36	216	6.9	0.09	6.4	7.6
Çanak eni mm.	2x	26	156	1.8	0.05	1.6	2.1
	4x	185	1110	1.9	0.01	1.3	2.2
	6x	36	216	2.6	0.03	2.4	2.9
Diş boyu mm.	2x	26	156	2.1	0.01	1.9	2.2
	4x	185	1110	1.3	0.01	1.1	1.9
	6x	36	216	2.6	0.02	2.5	2.8
Çiçek tozu boyu (mikron)	2x	26	260	29.1	0.04	27.1	30.2
	4x	185	1850	32.2	0.01	29.0	35.1
	6x	36	360	35.1	0.03	34.0	37.2



Şekil: 6- Kafkas üçgülü formlarındaki çiçekler: 1) diploid, 2) tetraploid, 3) hekzaploid. Büyütme X 2.5)



Şekil: 7- Kafkas üçgülü formlarında, soldan sağa; diploid, tetraploid ve hekzaploid lerde çanak (*Calyx*) ve çanak dişi durumları. Büyütme X 11.

Çiçek boyunda ortalama değerler diploidlerde 12.7 ± 0.11 mm., tetraploidlerde 12.3 ± 0.04 ve heksaploidlerde 16.2 ± 0.15 mm. olmuştur. Ortalamada ve değerlerin dağılımında elde edilen rakamlar heksaploidlerde diploid ve tetraploidlere oranla daha büyük bulunmuştur (Şekil: 6).

Dişicik boyunda ortalama değerler diploidlerde 4.9 ± 0.08 mm., tetraploidlerde 6.0 ± 0.03 mm. ve heksaploidlerde 7.1 ± 0.06 mm.'dir. Poliploidi arttıkça dişicik boylarında artma görülmüştür. Ancak değerlerin dağılımında formlar arasında birinden diğerine geçiş olduğu (Tablo: 4)'de görülmektedir.

Çanak boyu ve eni ve çanak diş boyuna ait değerlerden çanak boyu ve diş boyu ortalamalarındaki değerler diploidlere nazaran büyük bulunmuştur. Tetraploidlerde ise çanak eni diploidlerden büyüktür (Şekil: 7). Heksaploid formlarda çanak boyu ve eni, çanak diş boyu gerek ortalama gerekse bitkilerin

alt dağılımındaki rakamlar yönünden diploid ve tetraploidlere oranla yüksek olup, bu karakterlere bakarak heksaploid formları diğerlerinden ayırt etmek mümkündür. Bununla beraber kromozom sayımı yaparak formları tesbit etmek en güvenilir yol olacaktır.

Çiçek tozu boylarına ait değerlerde poliploidi arttıkça bir artış olmuştur (Tablo: 4). Ortalama çiçek tozu boyu diploidlerde 29.1 ± 0.04 mikron, tetraploidlerde 32.2 ± 0.01 ve heksaploidlerde 35.1 ± 0.03 mikrondur. Ancak bu karakter bakımından da formlardaki değerlerin dağılımında birbirlerine geçiş vardır. Yukarıda bahsedilen karakterleri de göz önüne alarak poliploid formu olan türlerde, ekolojik ve iklim faktörleri altında, bu türlerin orijini ve evolusyonu hakkında genel bir hükme varmadan önce türe giren bütün formların dağılımını ve morfolojik karakterlerini incelemenin önemi büyüktür (Stebbins, 1957).

*CHROMOSOME COUNTS IN THE ROOT TIPS AND SOME OF THE MORPHOLOGICAL CHARACTERS OF CAUCASIAN CLOVER (*Trifolium ambiguum* M. Bieb.) COLLECTED FROM EASTERN ANATOLIA*

Chromosome counts were made in the root tips of Caucasian clover collected from eastern Anatolia, in order to determine ploidy level of the plants.

The best and rapid preparation was obtained by keeping root tips in the paradichlorobenzene solution for 3 hours and staining with aceto-orcein-HCL solution (Baysal, 1966 and 1968).

Root tips obtained from the plants, which were growing in the pots, were put into a saturated paradichlorobenzene solution for 3 hours at $8-10^{\circ}\text{C}$.

Of the Imm, tip of the roots were cut, cleaned and transferred to a mixture of 1.5 % ateco-orcein and 0.5 normal HCL solution in the proportion of 10 to 1. The root tips were heated over a flame up to boiling points (5-10 seconds) and than were left for cooling. The root tips were transferred to one drop 45 % acetic acid and squashed.

For practically permanent slide, a small drop of 10 % glycerine in 45 % acetic acid (Rattenbury, 1956) was placed at the margin of the coverslip and allowed to flow under as the aqueous portions

evaporates. If bubbles appear after a day or two, another drop of the glycerine solution may be added.

After the chromosome counting, polyploid series of diploid ($2n=16$), tetraploid and hexaploid forms of Caucasian clover were established. This was done for the first time among the plant materials collected from eastern Anatolia.

B. Morphological characters

1. *Middle leaflet length, width and index (length/width) and length of stoma and stipule*: Mean values of these characters increased with ploidy. However an overlapping in the ranges showed that these characters will not be positive criterion, for establishing the ploidy level of a given plant.

The mean middle leaflet length was 32.9 ± 2.25 in diploids, 40.2 ± 2.58 in tetraploids and 58.1 ± 0.94 mm. in hexaploids. The range of this value was from 24.7 to 62.5 mm. in tetraploids. Diploid and hexaploid mean values were within this range.

The mean middle leaflet width was 18.3 ± 0.88 in diploids, 16.8 ± 0.14 in tetraploids, and 24.1 ± 0.51 mm. in hexaploids.

The mean middle leaflet index was 1.8 ± 0.02 in diploids, 2.4 ± 0.05 in tetraploids and 2.4 ± 0.33 in hexaploids. Minimum index value (1.3) was in diploids and maximum (3.4) in tetraploids.

The mean stoma length was 21.8 ± 0.05 microns in diploids, 24.7 ± 0.01 microns in tetraploids, and 33.1 ± 0.02 microns in hexaploids. It might be possible to identify the hexaploids, from

other two forms, with greater mean value and range (31.4-34.2 microns).

2. *Head length and width and plant height*: Varied mean values with ploidy levels were obtained for these characters. There was an overlap between ploidy levels in the distribution of the values.

The mean head length was 29.1 ± 0.46 mm. diploids, $29. \pm 4.021$ in tetraploids, and 29.5 ± 0.39 mm. in hexaploids.

The mean head width was 25.1 ± 0.46 mm. diploids, 23.8 ± 0.10 in tetraploids and 29.5 ± 0.39 mm. in hexaploids.

The mean plant height was 12.3 ± 0.76 cm. in diploids, 9.3 ± 0.43 cm. in tetraploids and 28.5 ± 0.64 cm. in hexaploids.

There were erect, semi erect and prostrate, plants in diploids and tetraploids. All hexaploids were erect.

3. *Flower and pistil length, calyx length and width, calyx teeth length and pollen grain size*: Values obtained for these characters varied with ploidy level of plants.

The mean flower length was 12.7 ± 0.11 mm. in diploids, 12.3 ± 0.04 in tetraploids and 16.2 ± 0.15 in hexaploids.

Pistil length and width and calyx teeth length mean values: In diploids mean values of calyx length (5.1 ± 0.05 mm.) and calyx teeth length (2.1 ± 0.01) were greater than tetraploids (4.3 ± 0.03 and 1.3 ± 0.01 mm. respectively); mean calyx width in tetraploids (1.9 ± 0.01 mm.) was greater than in diploids (1.8 ± 0.05 mm.) Mean calyx length and width, and calyx teeth length of hexaploids (6.9 ± 0.09 , 2.6 ± 0.03 , 2.6 ± 0.02 res-

pectively) were greater than the other two forms. These characteristics can be used to distinguish hexaploids from other two forms.

Average pollen grain size was 29.1 ± 0.04 microns in diploids 32.2 ± 0.01 microns in tetraploids and 35.1 ± 0.03 microns in hexaploids.

LİTERATÜR

- Baenziger, H., 1962. Supernumerary chromosome in diploid, tetraploid forms of crested wheatgrass. Can. j. Bot. 40: 561-564.
- Baysal, İ., 1966. Yonca köklerinde kromozom sayısını tesbit etmek için geliştirilen değişik ve seri bir metod. Atatürk Üni. Ziraat Fak. Ziraat Araş. Ens. Araştırma Bülteni No: 16.
- — —, 1968. Poliploid yoncaların elde edilmesi ve hexaploidlerin bazı ziraat karakterleri üzerinde bir araştırma (Doktora tezi basılmak üzere).
- — —, 1972. Doğu Anadolu'dan toplanan diploid, tetraploid ve heksaploid *Trifolium ambiguum* M. Bieb. örneklerinin başlıca morfolojik ve biyolojik karakterleri üzerinde karşılaştırmalı araştırmalar (Doçentlik tezi basılmak üzere).
- Canagin, C. H. T., 1951. Paradichlorobenzene for chromosome counts. Stain. Tech 26: 274.
- Hely, F.W., 1957. Symiotic variation in *Trifolium ambiguum* M. Bieb. with special reference to the nature of resistance. Aust. j. Biol. Sci. 10: 1-6.
- Hermann, F. J., 1953. A botanical synopsis of the cultivated clovers (*Trifolium*) U. S. D. A. Agric. Monograph. No: 22.
- Kannenbergh, L. W., and F. C. Elliott, 1962. Ploidy in *Trifolium ambiguum* M. Bieb. in relation to some morphological and physiological characters. Crop. Sci. 2: 378-381.
- Karpechenko, G. D., 1925. Karyological studies of the genus *Trifolium* Bull. Appl. Bot. Pl. Breeding. 14: 271-279.
- Keim, W. F., 1953. Interspecific hybridization in *Trifolium* utilizing embryo culture techniques. Agron. J. 45: 601-606.
- Komorov, V. L., 1945. Flora SSCB (rusca) 11: 207-208.
- Larin, I. V., 1956. SSCB de tabii çayır ve mer'aların yem bitkileri (rusca) 2 ci baskı. Devlet Ziraat Yayını Moskova Leningrad. S. 625-626.
- Rattenbury, J. A., 1956. A rapid method for permanent aceto-carmin Squash preparations. Nature. 177: 1185-1186.
- Senn, H. A., 1938. Chromosome number relationships in the leguminosae Bilbio. Gen. 12: 12: 175-336.
- Sharma, A. K., and A. Mookerjee, 1955. Paradichlorobenzene and other chemicals in chromosome work. Stain. Tech. 30: 1-7.

———, and A. Sharma, 1965. Chromosome techniques theory and practice. Butterwerths and Co. 474.

Stebbins, G. L. Jr., 1957. Variation and evolution in plants. Co-

lombia University press. New York.

Trimble, J. P., 1951. Interspecific hybridization studies in the genus *Trifolium* L. Unpubl. M. S. Thesis Penn. State. Coll.