

Previcur-n (Propamocarb hydrochloride) Fungusidinin *Allium cepa* L ve *Vicia faba* L. Kök Uçlarındaki Sitogenetik Etkilerinin Araştırılması

Mustafa Kemal ALTUNOĞLU^{1*}, Rahmi BİLALOĞLU²

^{1.} Kafkas Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü, Kars.

^{2.} Uludağ Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü, Görükle – Bursa.

8A

Özet: Bu çalışmada Previcur-n (propamocarb hydrochloride), olarak adlandırılan fungusidin, *Allium cepa* L. cv. kantar topu, *Allium cepa* L. cv. imralı, *Vicia faba* cv. filiz 99 ve *Vicia faba* cv. ereksen 87 olarak bilinen çeşitlerdeki sitogenetik etkilerinin araştırıldı. Bu üç fungusid çeşidi, çeşitli dozlarda (25, 50, 100, 200, 400 mg./mL) ve sürelerde (2, 4, 6, 8, 16, 24 saat) uygulanarak bu türlere ait bitki çeşitlerinin kromozomlar üzerindeki etkileri incelendi. Bu amaçla elde edilen kök uçları ezme preperat yöntemi kullanılarak ve asetoorsein boyası ile boyanarak hazır preperat haline getirildi. Hazırlanan preperatların her birinde 1000 hücre 4 tekrarlı olarak sayımı yapılarak incelendi. Çalışma sonuçlarına göre doz ve uygulama sürelerine bağlı olarak her üç fungusid çeşidinin de mitotik indexin azalmasına neden olduğu saptandı. Bunun yanında anafaz köprüleri, c-metafaz figürleri, kromozom kırıklıkları tespit edildi.

Anahtar Kelimeler: *Allium cepa* L., *Vicia faba*, Previcur-n, Kromozom aberrasyonu, Mitotik index, c-metafaz.

Abstract: In this study, the cytogenetic effects of some fungicides known as Previcur-n (propamocarb hydrochloride), was studied on *Allium cepa* L. cv. kantartopu, *Allium cepa* L. cv. imralı, *Vicia faba* cv. filiz 99 and *Vicia faba* cv. ereksen 87. These three fungicides were applied with varying doses of 25, 50, 100, 200, 400 mg./mL. and duration of 2, 4, 6, 8, 16, 24 hour to examine the effects on the chromosomes of these plants species and varieties. For the cytogenetic analysis, root tips were prepared the slides by using squash method and stained with aceto-orcein. From each slides, 1000 cells were examined as four times. According to results, each of three fungicide (Previcur-n) reduced the mitotic index related to aplying doses and duration of fungucides. Besides chromosome bridge, c-methaphase figures and chromosome breaks were obtained

Key Words: *Allium cepa* L., *Vicia faba*, Previcur-n, Chromosome aberration, Mitotic index, C-metaphase

Giris

Son 45 - 50 yıl içerisinde hızla artan dünya nüfusuna paralel olarak ortaya çıkan besin sıkıntısı tarım ürünlerinin önemini bir kat daha arttırmış ve tarım sektöründe hızla yeni gelişmeler kaydedilmiştir. Günümüzde devletleri uğraştıran en önemli sorunlardan biri hızla artan dünya nüfusunu besleyebilmektir. Dünya nüfusu gittikçe artmasına rağmen, erozyon, yeni yerleşim yerlerinin açılması, yeni fabrikaların kurulması ve artan araç sayısına paralel olarak mevcut yolların genişletilmesi, yeni yollar açılması gibi nedenlerle tarıma elverişli alanlar giderek azalmaktadır. Diğer yandan FAO'nun raporlarına göre, dünya nüfusunun %40'ı yeterli derecede beslenememekte, açlığa bağlı nedenlerle her yıl 20 milyon insan ölmektedir. Tarım sektöründe üretim için yeni alanların tarıma açılması bu ihtiyacı karşılayamamaktadır. Gelişen tarım sektöründe birim alandan elde edilen ürün miktarının artırılması için biyoteknolojik yöntemlerden faydalanılmaktadır (Öztürk, 1990).

Tarım ürünlerinin üretim aşamasında ürün kayıplarının %65 oranında olduğu belirtilmektedir. Son 50 yılda ürün kayıplarının en aza indirgenmesi için tarım ilaçları kullanılmaya başlanmıştır. Bazı hastalık ve zararlılara karşı bitki ıslah yöntemleri ile elde edilen dayanıklı tür çeşitleri yine de ürün kayıplarının önüne geçememiştir. Bu nedenlerle, tarım ilaçları bugün bütün dünyada

kullanılmasından vazgeçilemeyecek maddeler haline gelmiştir. (Öztürk 1990)

Bitkilerde hastalık, zararlılar ve yabancı otlar ile ev, otel ve benzeri yerlerdeki böcekleri öldüren veya onlardan koruyan kimyasal maddeler veya bunlardan yapılan ilaçlar pestisit olarak adlandırılmaktadır (Öztürk 1990). Bu tarım ilaçlarının bazılarının ilk kullanılışı yüz yıllar öncesine kadar uzanmaktadır. Kükürdün (S) fungusid ve insektisid özelliğine sahip olduğu yaklaşık 3000 yıl öncesinden bilinmektedir. DDT'nin pestisid özelliğinin bulunmasından bu güne kadar tüm biyosfere yayılan DDT miktarının 450000 ton olduğu hesaplanmıştır (Öztürk 1990).

Bitkilerde zararlılara karşı kullanılan kimyasal maddelerin bitki dokularında birikebileceği ya da bitki hücrelerinin genotiplerinde bir takım hasarlar oluşturabileceği pek çok araştırmacı tarafından vurgulanmıştır; (Shoeir et al. 1974; Shoeir et al. 1985; Zutshi et al.1975; Sikka et al. 1976; Pustztai et al. 1978; Ma 1982; Badr 1987; Badr 1988; Roo et al. 1988; Topaktaş et al. 1991; Gülatı et al. 1994; Chauhan et al. 1999).

Materyal ve Metod

Sitogenetiksel çalışmalarda 1950'lerden itibaren kullanılmaya başalayan *Allium cepa* L. 2n=16 kromozomlu Alliaceae familyası üyesi olan soğanlı bir bitkidir. Bu çalışmada *Allium cepa* L. cv. kantar topu ve *Allium*

cepa L. cv. imralı olarak halk arasında bilinen 2 çeşit kullanıldı.

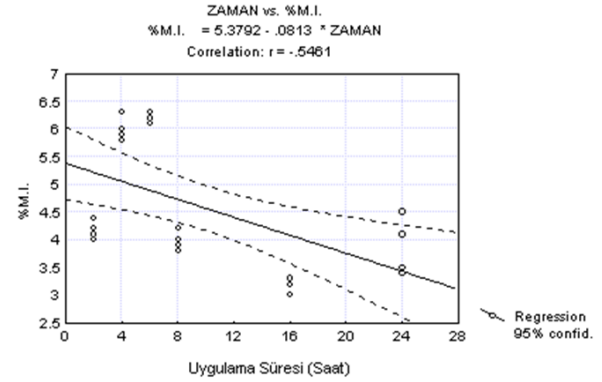
Genellikle at fasulyesi ya da bakla olarak adlandırılan *Vicia faba* kuzey Afrika ve güney batı Asya orijinli $2n = 12$ kromozoma sahip Fabaceae üyesi bir türdür. Küçük tohumlara sahip fakat büyük kromozomu olan *Vicia faba* var. minor varyetesinin benzer coğrafik bölgelerin bazılarında tarımı yapılmaktadır. Kromozomların 6 çiftinin büyük olmasından dolayı hem *Vicia faba* hem de *Vicia faba* var. minor radyasyonlarla meydana gelen kromozom kırıklıkları ve aberrasyon çalışmaları için 1950'lerden beri kullanılmaktadır. *Vicia faba* yaygın olarak kimyasal maddelerin meydana getirdiği kromozom hasarları çalışmalarında 1960'lardan beri kullanılmaktadır (Ma, 1982). Bu çalışmada *Vicia faba* cv. ereksen 87 ve *Vicia faba* cv. filiz 99 olarak isimlendirilen çeşitleri kullanıldı.

Allium cepa L. cv. kantar topu, *Allium cepa* L. cv. imralı, *Vicia faba* cv. ereksen 87, *Vicia faba* cv. filiz 99 çeşitleri Previcur-n dozlarında 2, 4, 6, 8, 16 ve 24 saat süreyle muamele edildi. Asetoorsein boyama yöntemi ile kök uçlarının boyanması sağlandıktan sonra ezme preparat yöntemi ile sabit preparatlar haline getirildi (İnce, 1989 Elçi, 1982). Işık mikroskobu altında 10X40 ve 10X100 büyütmelemlerle analizleri yapıldı ve elde edilen sonuçlar istatistika 4,0 analiz programı ile değerlendirildi.

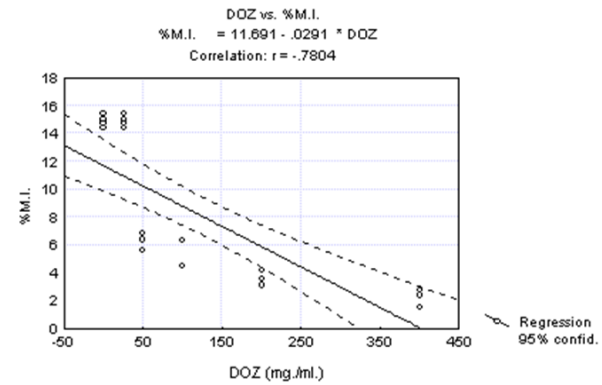
Bulgular

Allium cepa cv. kantar topu

Allium cepa cv. kantar topu ve *Allium cepa* cv. imralı çeşitlerine ait kök uçlarına uygulanan 50, 100, 200, 400, mg./mL. Previcur-n fungusidinin mitotik index ile 2, 4, 6, 8, 16 ve 24 saatlik uygulama süresi arasında negatif bir ilişki tespit edildi. ($P < 0.05$ Çizelge 1., Şekil 1. Şekil 2. Şekil 3. ve Şekil 4.).

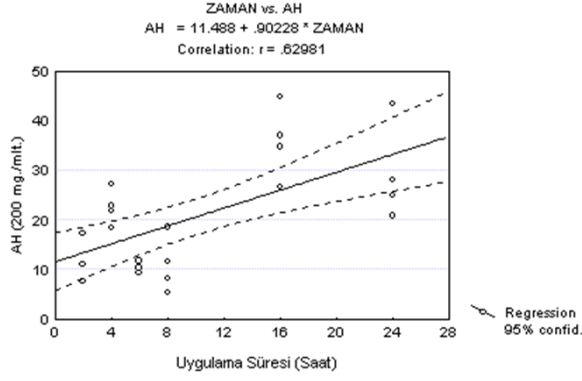


Şekil 1. Previcur-n dozunun *Allium cepa* cv. kantar topu kök uçlarına uygulama süresi ile mitotik index arasındaki ilişkisi

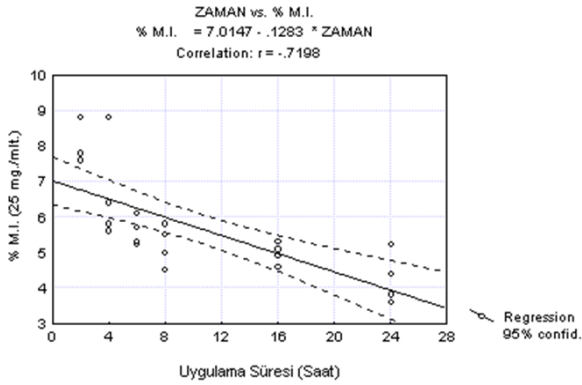


Şekil 2. Previcur-n doz artışının *Allium cepa* cv. kantar topu kök uçlarında mitotik index arasındaki ilişkisi 200 mg./mL.'lik Previcur-n dozu anormal hücre yönünden uygulama süresine bağlı olarak analiz edildiğinde; anormal hücre oluşumunda gözlenen artışın anlamlı olduğu tespit edildi.

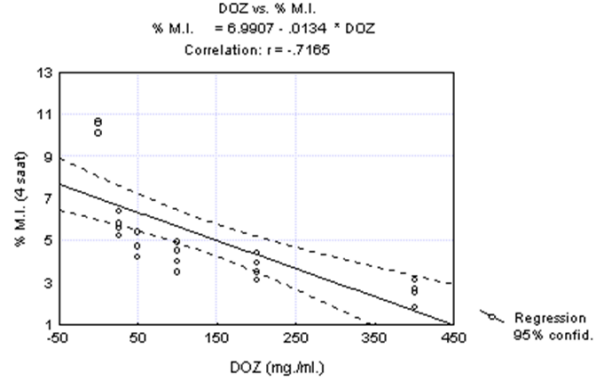
Uygulama süreleri artışı ile anormal hücre oluşumu arasında pozitif bir ilişki Saptandı ($P < 0.05$ Şekil 3).



Şekil 3. 200 mg./ml Previcur-n dozunun, uygulama süreleri yönünden *Allium cepa* cv. kantar topu anormal hücre oluşumuna etkisi.



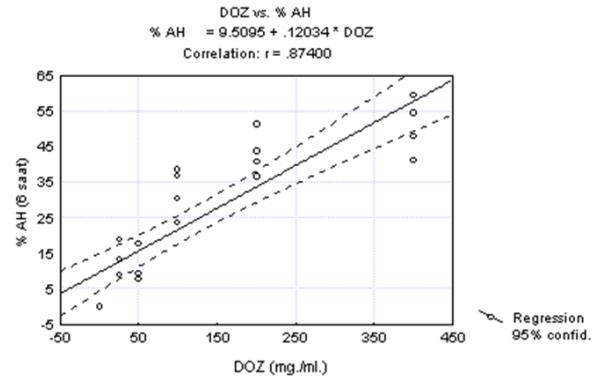
Şekil 4. Previcur-n dozunun *Allium cepa* cv. imralı kök uçlarına uygulanma süresi ile mitotik index arasındaki ilişkisi



Şekil 5. Previcur-n doz artışının *Allium cepa* cv. imralı mitotik index arasındaki ilişkisi

Allium cepa L. cv. imralı

Allium cepa L. cv. imralı çeşidine ait kök uçlarına Previcur-n fungusidi uygulaması sonucunda oluşan anormal hücrelerin 4, 6, 8, saatlik Previcur-n uygulaması doza bağlı olarak analiz edildiğinde; anormal hücre oluşumunda doza bağlı olarak gözlenen artışın anlamlı olduğu tespit edildi ($P < 0.001$ Şekil 6.).



Şekil 6. Previcur-n dozunun, uygulama süreleri yönünden *Allium cepa* cv. imralı anormal hücre oluşumuna etkisi.

Çizelge 1. *Allium cepa* L. cv. kantartopu ve *Allium cepa* cv. İmralı kök uçlarının Previcur-n fungisidinin sitolojik etkileri.

		Previcur-n														
Zaman (Saat)	Doz (mg/ml)	Toplam Hücre Sayısı	<i>Allium cepa</i> L. cv kantartopu						<i>Allium cepa</i> L. cv imralı							
			Mitotik H. Sayısı (%)	M.İ. (%)	A.H.	A.H. (%)	Anomali Tipler			Mitotik H. Sayısı (%)	%M.İ.	AH	A.H. (%)	Anomali Tipler		
							c-M	KK	AK					c-M	KK	AK
2	0*	1000	149,0 ± 4,27	14,9 ^a ± 0,43	0	0,000 ^a ± 0,00	0	0	0	152 ± 2,83	10,1 ^r ± 8,78	0	0,000 ^r ± 0,00	0	0	0
	25	1000	149,0 ± 4,27	14,9 ^a ± 0,43	0	0,000 ^a ± 0,00	8,5	0,25	0,3	152 ± 2,83	10,1 ^r ± 8,78	0	0,000 ^r ± 0,00	2,75	1	0
	50	1000	63,30 ± 5,12	6,33 ^b ± 0,51	5,25	8,085 ^b ± 4,51	3,5	1	3,3	122 ± 36,0	12,2 ^r ± 3,60	1,5	2,206 ^r ± 4,41	0,75	0,5	0
	100	1000	57,80 ± 8,54	5,78 ^b ± 0,85	10,8	17,79 ^b ± 7,44	6,5	1	1	52,0 ± 7,70	5,20 ^r ± 0,77	6,75	12,74 ^r ± 4,74	0,5	0,75	1,3
	200	1000	35,30 ± 4,99	3,53 ^c ± 0,50	12,5	33,56 ^c ± 18,5	2,75	0,5	0,5	36,3 ± 5,56	3,63 ^r ± 0,56	16,8	43,51 ^r ± 24,5	5,5	1,5	1
	400	1000	22,30 ± 5,12	2,23 ^d ± 0,51	7,5	32,96 ^d ± 4,46	0,25	1,5	0	27,0 ± 6,93	2,70 ^r ± 0,69	3	11,08 ^r ± 1,18	1,5	0,75	0,8
4	0*	1000	140,0 ± 4,73	14,0 ^a ± 0,47	0	0,000 ^a ± 0,00	0	0	0	105, ± 2,52	10,5 ^r ± 0,25	0	0,000 ^r ± 0,00	0	0	0
	25	1000	63,30 ± 5,12	6,33 ^b ± 0,51	5,25	8,085 ^b ± 4,51	5	0	0,3	57,5 ± 5,00	5,70 ^b ± 0,50	5,75	10,04 ^r ± 2,76	3	2,5	0,3
	50	1000	60,00 ± 2,16	6,00 ^b ± 0,22	7,5	12,48 ^b ± 1,91	3,5	1	3	49,0 ± 5,60	4,90 ^b ± 0,56	8,5	17,25 ^r ± 2,26	8	0,25	0,3
	100	1000	51,00 ± 5,94	5,10 ^{cd} ± 0,59	2,75	5,408 ^c ± 0,97	0,5	1,25	1	42,3 ± 6,08	4,23 ^c ± 0,61	2,5	6,285 ^r ± 3,93	0,25	0,75	1,5
	200	1000	44,50 ± 3,32	4,45 ^d ± 0,33	10	22,58 ^d ± 3,66	8,75	0,75	0,5	37,3 ± 5,56	3,73 ^{cd} ± 0,56	4,75	13,51 ^r ± 8,35	1,75	1,25	1,8
	400	1000	33,30 ± 4,11	3,33 ^c ± 0,41	17,5	52,78 ^c ± 4,95	14,5	2,75	0,3	25,3 ± 5,44	2,53 ^d ± 0,54	6,75	26,07 ^r ± 8,65	5,5	0,25	1
6	0*	1000	148,0 ± 4,65	14,8 ^a ± 0,47	0	0,000 ^a ± 0,00	0	0	0	111 ± 1,41	11,1 ^a ± 0,14	0	0,000 ^a ± 0,00	0	0	0
	25	1000	52,00 ± 7,70	5,20 ^b ± 0,77	6,75	12,74 ^b ± 4,74	6,25	0	0,5	56,5 ± 3,42	5,65 ^b ± 0,34	7,5	13,37 ^r ± 4,16	4,25	2,25	1
	50	1000	61,80 ± 0,96	6,18 ^b ± 0,10	13	21,04 ^c ± 1,06	8,5	1,25	3,3	43,3 ± 9,88	4,33 ^b ± 0,99	5	10,84 ^r ± 4,52	2,5	0,5	2
	100	1000	51,00 ± 1,63	5,10 ^c ± 0,16	5,75	11,30 ^c ± 1,26	4,5	1	0,3	40,3 ± 7,63	4,03 ^b ± 0,76	12,8	32,28 ^c ± 6,82	10,3	1	1,5
	200	1000	35,00 ± 5,83	3,50 ^c ± 0,58	3,75	10,79 ^c ± 1,20	2,75	0,75	0,3	34,8 ± 6,45	3,48 ^c ± 0,64	15	43,09 ^b ± 6,20	12,5	1,75	0,8
	400	1000	26,80 ± 7,14	2,68 ^d ± 0,71	5	20,40 ^c ± 13,4	0,25	3,5	1,3	30,5 ± 5,07	3,05 ^c ± 0,51	15,5	50,74 ^d ± 7,94	13	2,25	0,3
8	0*	1000	147,0 ± 3,11	14,7 ^a ± 0,31	0	0,000 ^a ± 0,00	0	0	0	103 ± 2,22	10,3 ^a ± 0,22	0	0,000 ^a ± 0,00	0	0	0
	25	1000	37,50 ± 7,19	3,75 ^b ± 0,72	7,5	18,90 ^b ± 9,45	7,25	0	0,3	51,0 ± 5,35	5,10 ^b ± 0,54	3,75	7,392 ^b ± 4,36	3	0,75	0
	50	1000	39,80 ± 1,71	3,98 ^b ± 0,17	22,3	56,01 ^c ± 3,59	20,5	1	0,8	46,5 ± 3,70	4,65 ^b ± 0,37	16,3	35,06 ^c ± 4,08	15,3	0,5	0,5
	100	1000	33,50 ± 2,38	3,35 ^{bc} ± 0,24	8,5	24,99 ^d ± 9,85	5,5	1,25	1,8	38,8 ± 3,40	3,88 ^c ± 0,34	8,25	21,53 ^d ± 6,08	7,25	0,5	0,5
	200	1000	28,50 ± 5,80	2,85 ^c ± 0,58	3	10,95 ^d ± 5,63	2,25	0,25	0,5	47,3 ± 7,14	4,73 ^b ± 0,71	10,8	23,16 ^d ± 4,11	7,25	2,25	1,3
	400	1000	25,00 ± 2,94	2,50 ^d ± 0,29	3,75	15,34 ^d ± 10,4	0,25	2,25	1,3	29,8 ± 5,97	2,98 ^d ± 0,60	13	44,59 ^c ± 8,68	10,5	1,75	0,8
16	0*	1000	146,0 ± 4,04	14,6 ^a ± 0,40	0	0,000 ^a ± 0,00	0	0	0	106 ± 3,59	10,6 ^a ± 0,36	0	0,000 ^a ± 0,00	0	0	0
	25	1000	42,00 ± 4,55	4,20 ^b ± 0,45	7	16,27 ^b ± 6,84	6,5	0	0,5	50,0 ± 3,16	5,00 ^b ± 0,32	1,5	2,973 ^b ± 3,44	0,75	0,75	0
	50	1000	32,00 ± 1,41	3,20 ^b ± 0,14	11,8	36,65 ^c ± 2,54	10	1	0,8	36,0 ± 3,56	3,60 ^c ± 0,36	6,5	18,40 ^c ± 5,20	5,75	0,75	0
	100	1000	23,30 ± 3,59	2,33 ^{bc} ± 0,36	5,5	23,75 ^b ± 6,84	4,5	0,75	0,3	39,8 ± 6,29	3,98 ^c ± 0,63	15,3	38,36 ^d ± 5,22	12,3	2	1
	200	1000	21,30 ± 5,06	2,13 ^c ± 0,51	7,75	35,87 ^c ± 7,54	6,5	1,25	0	31,0 ± 0,82	3,10 ^c ± 0,08	4,5	14,52 ^c ± 5,60	1,25	2,5	0,8
	400	1000	21,30 ± 3,40	2,13 ^d ± 0,34	8,5	40,93 ^c ± 13,5	5,5	2,25	0,8	19,8 ± 5,56	1,98 ^d ± 0,56	7	36,45 ^d ± 6,54	5,25	1,25	0,5
24	0*	1000	157,0 ± 1,91	15,7 ^a ± 0,19	0	0,000 ^a ± 0,00	0	0	0	108 ± 2,58	10,8 ^a ± 0,26	0	0,000 ^a ± 0,00	0	0	0
	25	1000	43,80 ± 4,99	4,38 ^b ± 0,50	7,75	17,18 ^b ± 8,59	7,5	0	0,3	38,0 ± 4,32	3,80 ^b ± 0,43	1,75	4,666 ^b ± 2,58	1	0,75	0
	50	1000	38,80 ± 5,19	3,88 ^c ± 0,52	11	28,34 ^b ± 3,97	7	3,5	0,5	38,5 ± 2,08	3,85 ^b ± 0,21	19,3	50,12 ^c ± 3,14	17,8	1,5	0
	100	1000	34,30 ± 1,71	3,43 ^d ± 0,17	7,75	22,66 ^b ± 2,92	6,5	0,5	0,8	33,5 ± 5,07	3,35 ^b ± 0,51	11	33,56 ^c ± 7,36	9	1,5	0,5
	200	1000	25,80 ± 4,19	2,58 ^d ± 0,42	7,5	29,36 ^b ± 9,88	5,25	1,75	0,5	24,8 ± 2,22	2,48 ^c ± 0,22	13,5	54,67 ^c ± 8,35	11,8	1,25	0,5
	400	1000	18,80 ± 3,59	1,88 ^d ± 0,36	6	31,95 ^b ± 14,9	2,25	3,25	0,5	24,8 ± 6,18	2,48 ^c ± 0,62	11,3	47,35 ^c ± 14,6	7,5	3	0,8

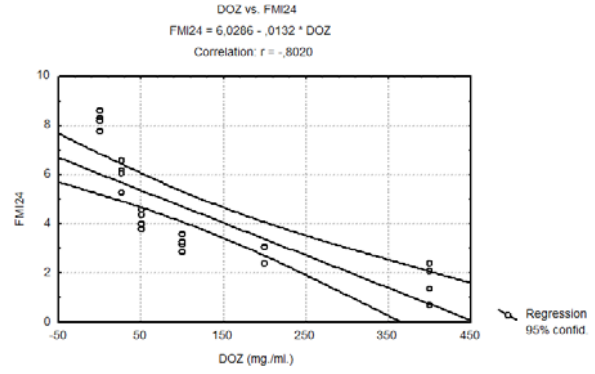
* Kontrol grubu, r; F testinde anlamsız çıkan değerler, T; uygulama süresi, Doz; mg/ml, c-m; c-metafaz, KK;

kromozom kırıkları, AK; anafaz köprüsü, M.İ. (%); mitotik index yüzdesi, A.H. (%); anormal hücre yüzdesi.

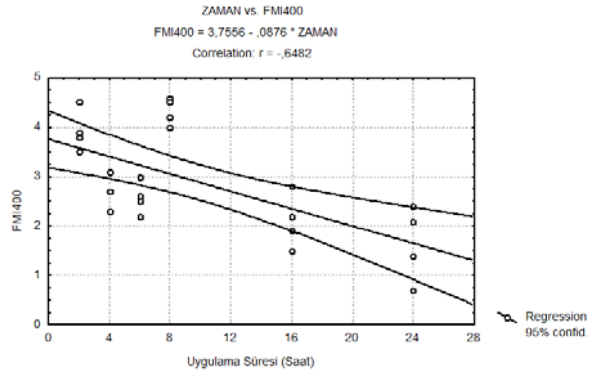
***Vicia faba* cv. filiz 99**

Vicia faba cv. filiz 99 çeşidine ait kök uçlarına Previcur-n fungusidi uygulanması mitotik index yönünden 200 ve 400 mg./mL. Previcur-n dozlarının uygulama sürelerine bağlı olarak analiz edildiğinde; anlamlı bir ilişkinin olduğu Saptandı ($P < 0.05$ Şekil 7.)

Mitotik index yönünden 400 mg./mL. Previcur-n dozu uygulama sürelerine bağlı olarak analiz edildiğinde; anlamlı bir ilişkinin olduğu ($P < 0.001$) tespit edildi. Uygulamas süreleri (2, 4, 6, 8, 16 ve 24) açısından Previcur-n mitotik index azalmasına neden olduğu gözlemlendi ($P < 0,005$ Şekil 7, Şekil 8.).



Şekil 8. Previcur-n fungusit uygulamalarında doz artışının anormal hücre oluşumuna etkisi



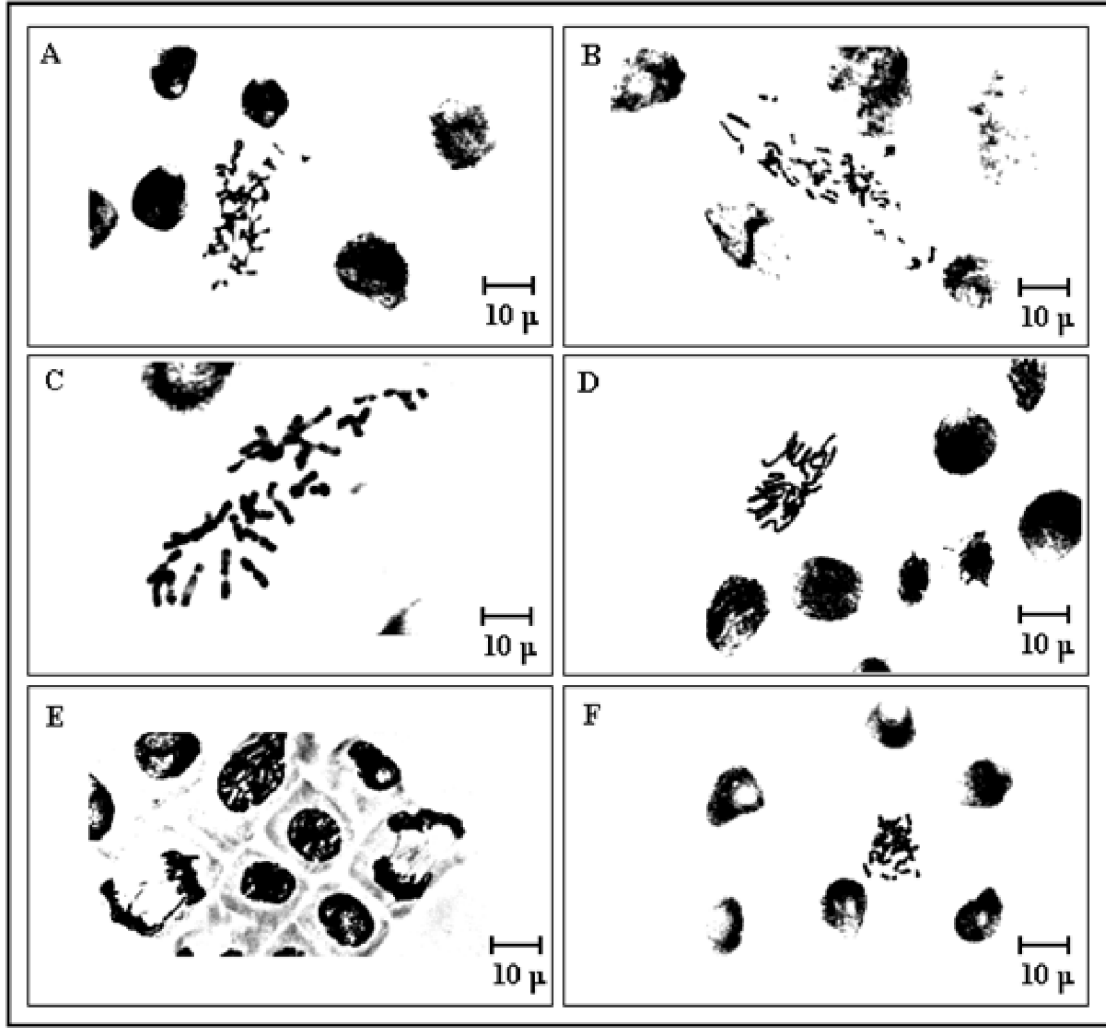
Şekil 7. Previcur-n uygulamasında doz artışının mitotik indexe etkisi

Çizelge 2. *Vicia faba* cv. filiz 99 ve *Vicia faba* cv. çeşidine ait kök uçlarının Previcur-n fungusidinin sitolojik etkileri.

Previcur-n																	
Zaman (Saat)	Doz (mg/mL)	Toplam Hücre Sayısı	<i>Vicia faba</i> L. cv filiz 99						<i>Vicia faba</i> L. cv ereksen 87								
			Mitotik H. Sayısı (%)	M.İ. (%)	A.H.	A.H. (%)	Anomali Tipler			Mitotik H. Sayısı (%)	M.İ. (%)	A.H.	A.H. (%)	Anomali Tipler			
							c-M	KK	AK					c-M	KK	AK	
2	0*	1000	90,50 ± 2,38	9,05 ^a ± 0,24	0	0,000 ^a ± 0,00	0	0	0	89,3 ± 2,06	8,93 ^f ± 0,21	0	0,000 ^f ± 0,00	0	0	0	
	25	1000	54,00 ± 3,37	5,40 ^b ± 0,34	3,25	6,005 ^b ± 3,40	0,75	1,25	1,3	121,0 ± 53,7	10,1 ^f ± 8,78	1,33	2,260 ^f ± 3,91	1,5	0,75	1	
	50	1000	40,50 ± 6,81	4,05 ^c ± 0,68	2,75	6,927 ^b ± 7,18	2,25	0	0,5	97,0 ± 45,8	12,2 ^f ± 3,60	3	5,331 ^f ± 6,34	3,75	0,5	0	
	100	1000	44,80 ± 7,54	5,20 ^d ± 0,77	4,75	9,902 ^b ± 6,55	0,75	0,5	1	52,0 ± 7,70	5,20 ^f ± 0,77	5,5	10,75 ^f ± 5,48	3,75	5,25	0	
	200	1000	33,30 ± 4,03	3,33 ^e ± 0,40	2,25	6,794 ^b ± 2,91	1,75	0,25	0,3	35,3 ± 7,54	3,60 ^f ± 0,56	16,3	41,72 ^f ± 28,0	0,75	0,5	0	
	400	1000	39,30 ± 4,19	3,93 ^c ± 0,42	4,25	11,02 ^b ± 3,00	0,5	1	2,8	-	-	-	-	-	-	-	
4	0*	1000	87,80 ± 2,63	8,78 ^a ± 0,26	0	0,000 ^a ± 0,00	0	0	0	85,5 ± 1,91	8,55 ^a ± 0,19	0	0,000 ^a ± 0,00	0	0	0	
	25	1000	45,30 ± 2,06	4,53 ^b ± 0,21	1,5	3,376 ^b ± 2,40	0,75	0,5	0,3	28,0 ± 2,31	2,80 ^b ± 0,23	7,75	27,24 ^b ± 7,20	6,5	1,25	0	
	50	1000	36,50 ± 2,08	3,65 ^c ± 0,21	8,75	23,94 ^c ± 5,56	6,75	1,5	0,5	17,3 ± 1,71	1,73 ^c ± 0,17	1,25	6,888 ^c ± 8,12	0,75	0,5	0	
	100	1000	29,50 ± 3,87	2,95 ^c ± 0,39	0,75	2,277 ^b ± 2,84	0,75	0	0	11,3 ± 2,99	1,13 ^d ± 0,30	1,25	9,168 ^d ± 10,7	0,5	0,75	0	
	200	1000	35,30 ± 4,99	3,53 ^c ± 0,50	12,5	33,56 ^d ± 18,5	5,75	0,75	1,5	13,8 ± 2,87	1,38 ^c ± 0,29	11,3	82,38 ^c ± 12,8	9,25	2	0	
	400	1000	23,80 ± 2,50	2,38 ^d ± 0,25	7,75	32,24 ^c ± 5,82	12,5	0,75	1,5	-	-	-	-	-	-	-	
6	0*	1000	83,80 ± 1,50	8,38 ^a ± 0,15	0	0,000 ^a ± 0,00	0	0	0	89,5 ± 3,42	8,95 ^a ± 0,34	0	0,000 ^a ± 0,00	0	0	0	
	25	1000	55,30 ± 2,63	5,53 ^b ± 0,26	13,8	24,90 ^b ± 2,71	13,5	0,25	0	30,5 ± 1,29	3,05 ^b ± 0,13	4	13,02 ^b ± 4,38	3,5	0,5	0	
	50	1000	54,50 ± 2,38	5,45 ^b ± 0,24	17,5	32,17 ^{bc} ± 2,06	15,5	2	0	20,8 ± 3,30	2,08 ^c ± 0,33	9,5	46,27 ^c ± 7,99	8,75	0,5	0,3	
	100	1000	35,80 ± 6,24	3,58 ^c ± 0,62	5,5	15,10 ^c ± 6,50	3	1	1,5	28,5 ± 2,89	2,85 ^{bc} ± 0,29	6,75	23,64 ^d ± 3,47	1,25	5,5	0	
	200	1000	31,80 ± 4,72	3,18 ^c ± 0,47	5	16,27 ^c ± 5,22	4,25	0,5	0,3	26,8 ± 2,87	2,68 ^b ± 0,29	24,5	91,58 ^c ± 8,68	21,3	3,25	0	
	400	1000	25,80 ± 3,30	2,58 ^d ± 0,33	15,8	60,87 ^d ± 7,39	11	2,75	2	-	-	-	-	-	-	-	
8	0*	1000	78,50 ± 2,08	7,85 ^a ± 0,21	0	0,000 ^a ± 0,00	0	0	0	85,0 ± 1,41	8,50 ^a ± 0,14	0	0,000 ^a ± 0,00	0	0	0	
	25	1000	55,50 ± 3,32	5,55 ^b ± 0,33	1,25	2,287 ^b ± 1,04	0,75	0,5	0	36,0 ± 5,35	3,60 ^b ± 0,54	5,75	14,68 ^b ± 11,7	2,5	3,25	0	
	50	1000	49,50 ± 3,42	4,95 ^b ± 0,34	6,75	13,72 ^c ± 3,62	4,75	2	0	19,3 ± 2,87	1,93 ^c ± 0,29	1,5	7,381 ^b ± 9,54	1,25	0,25	0	
	100	1000	48,30 ± 3,59	4,83 ^b ± 0,36	12,8	26,23 ^d ± 3,82	8,25	3,75	0,8	18,5 ± 3,87	1,85 ^c ± 0,39	7	37,88 ^c ± 9,55	6,25	0,75	0	
	200	1000	41,50 ± 8,10	4,15 ^c ± 0,81	15,3	37,58 ^e ± 6,07	14,5	0,5	0,3	10,5 ± 3,79	1,05 ^d ± 0,38	0,25	1,563 ^b ± 3,13	0,25	0	0	
	400	1000	43,30 ± 2,75	4,33 ^c ± 0,28	32,3	74,51 ^f ± 3,76	26,5	4,5	1,3	81,8 ± 2,75	8,18 ^a ± 0,28	0	0,000 ^a ± 0,00	0	0	0	
16	0*	1000	84,80 ± 1,89	8,48 ^a ± 0,19	0	0,000 ^a ± 0,00	0	0	0	81,8 ± 2,75	8,18 ^a ± 0,28	0	0,000 ^a ± 0,00	0	0	0	
	25	1000	43,50 ± 2,38	4,35 ^b ± 0,24	3,75	8,471 ^b ± 6,55	3	0,75	0	47,8 ± 2,63	4,78 ^b ± 0,26	4,5	9,311 ^b ± 3,37	1,75	0	2,8	
	50	1000	29,00 ± 3,56	2,90 ^c ± 0,36	1,5	4,956 ^b ± 2,58	0,5	1	0	26,0 ± 7,44	2,60 ^c ± 0,74	3,25	10,42 ^c ± 14,4	1,75	1,5	0	
	100	1000	24,80 ± 4,57	2,48 ^c ± 0,46	3,75	15,07 ^b ± 6,14	0,5	2,75	0,5	19,3 ± 3,30	1,93 ^c ± 0,33	7,25	37,43 ^d ± 8,35	2,25	5	0	
	200	1000	17,50 ± 7,42	1,75 ^d ± 0,74	2,25	15,23 ^b ± 9,66	1	1,25	0	2,75 ± 3,59	0,28 ^d ± 0,36	1,25	20,83 ^d ± 36,1	1,25	0	0	
	400	1000	21,00 ± 5,48	2,10 ^c ± 0,55	8	38,05 ^c ± 8,90	2,25	5,5	0,3	-	-	-	-	-	-	-	
24	0*	1000	82,30 ± 3,30	8,23 ^a ± 0,33	0	0,000 ^a ± 0,00	0	0	0	87,0 ± 3,37	8,70 ^a ± 0,34	0	0,000 ^a ± 0,00	0	0	0	
	25	1000	60,50 ± 5,45	6,05 ^b ± 0,54	3,75	6,522 ^b ± 6,32	3	0,5	0,3	17,3 ± 2,06	1,73 ^b ± 0,21	1,5	8,635 ^b ± 10,0	1	0	0,5	
	50	1000	42,00 ± 3,65	4,20 ^c ± 0,37	6	14,20 ^b ± 3,77	5	1	0	21,3 ± 2,63	2,13 ^b ± 0,26	6,5	30,16 ^c ± 6,91	1	5,25	0,3	
	100	1000	32,50 ± 2,89	3,25 ^{cd} ± 0,29	5,5	16,90 ^b ± 5,72	2,5	3	0	9,00 ± 2,71	0,90 ^c ± 0,27	7	81,14 ^d ± 19,5	4,75	2,25	0	
	200	1000	25,80 ± 3,50	2,58 ^d ± 0,35	8,75	34,81 ^c ± 10,8	1,75	5,5	1,5	5,50 ± 3,70	0,55 ^c ± 0,37	4,25	80,83 ^d ± 16,4	2,75	1,5	0	
	400	1000	16,50 ± 7,59	1,65 ^e ± 0,76	8,25	52,83 ^d ± 11,3	4	4,25	0	-	-	-	-	-	-	-	

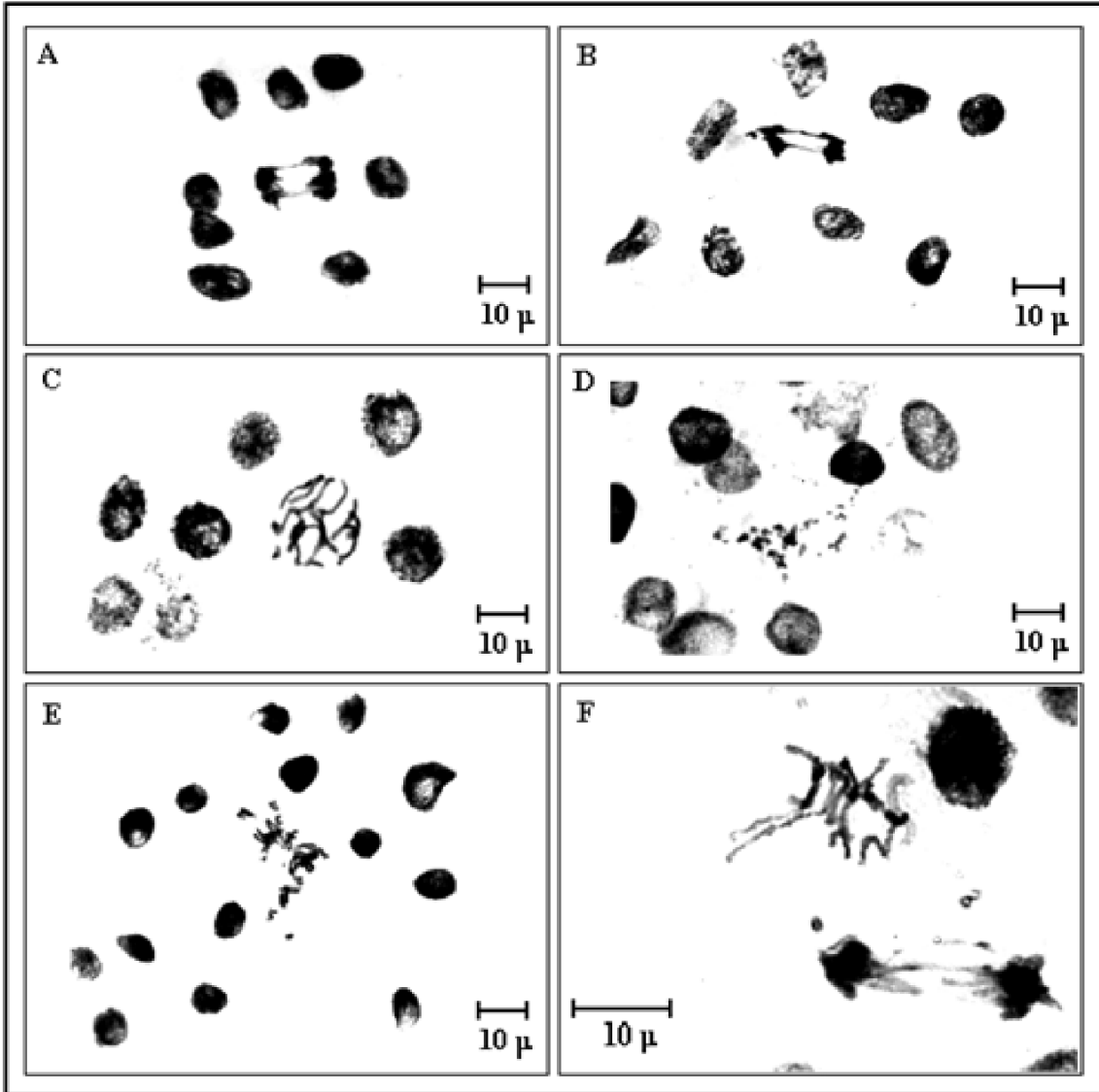
* Kontrol grubu, r; F testinde anlamsız çıkan değerler, T; uygulama süresi, Doz; mg/ml, c-m; c-metafaz, KK;

kromozom kırıkları, AK; anafaz köprüsü, M.İ. (%); mitotik index yüzdesi, A.H. (%); anormal hücre yüzdesi.



Şekil 4.3.71. Previcur-n fungusidinin etkisi sonucu oluşan anormal hücre oluşumu (A; *Allium cepa* L. cv. kantar topu çeşidinde Previcur –n fungusidinin etkisi ile meydana gelen kromozom kırıkları ve yapışık uçlar, B; *Allium cepa* L. cv. Kantar topu çeşidinde Previcur –n fungusidinin etkisi ile meydana gelen kromozom kırıkları, C; *Allium cepa* L. cv. imralı çeşidinde Previcur-n fungusidinin etkisi ile meydana gelen kromozom kırıkları ve yapışık uçlar, D; *Allium cepa* L. cv. imralı çeşidinde Previcur-n fungusidinin etkisi ile meydana gelen gerider kalmış kromozomlar, E; *Allium cepa* L. cv. kantar topu çeşidinde kromozom köprüsü, F; *Allium cepa* L. cv. kantar topu çeşidinde kromozom kırıkları).

Previcur-n, ile *Vicia faba* cv. ereksen 87 ve *Vicia faba* cv. filiz 99 çeşitlerinde anormal hücre oluşumları (kromozom kırıkları, anafaz köprüleri, dağılmış anafaz, yapışık uç ve c-metafaz oluşumları) tespit edilmiştir (Şekil 4.3.72).



Şekil 4.3.72. Previcur-n, fungusidinin etkisi sonucu oluşan anormal hücre oluşumu (A; *Vicia faba* cv. ereksen 87 çeşidinde kromozom köprüsü, B; *Vicia faba* cv. ereksen 87 çeşidinde kromozom köprüsü, C; *Vicia faba* cv. ereksen 87 çeşidinde kromozom kırıkları ve yapışık uç, D; *Vicia faba* cv. Filiz 99 çeşidinde kromozom kırıkları, E; *Vicia faba* cv. ereksen 87 çeşidinde kromozom kırıkları, F; *Vicia faba* cv. Ereksen 87 çeşidinde kromozom köprüsü ve yapışık uç).

Tartışma ve Sonuç

Allium cepa L. cv. kantar topu, *Allium cepa* L. cv. imralı, *Vicia faba* cv. ereksen 87 ve *Vicia faba* cv. filiz 99 çeşitleri üzerine belirlenen sürelerde ve belirlenen dozlarda Previcur-n. Fungisit uygulamaları sonucu elde edilen %Mİ, %AH ve anomali tiplerine ait değerler Çizelge 1., Çizelge 2., verildi.

Allium cepa L. cv. kantar topu çeşidine Previcur-n uygulamaları, doz artışına ve uygulama sürelerine bağımlı olarak analiz edildiklerinde mitotik indexte anlamlı bir şekilde azalmaya sebep oldukları tespit edildi ($P<0.05$).

Allium cepa L. cv. imralı çeşidine Previcur-n uygulamaları, doz artışına ve uygulama sürelerine bağımlı olarak analiz edildiklerinde mitotik indexte anlamlı bir şekilde azalmaya sebep oldukları görülmektedir ($P<0.05$).

Vicia faba cv. filiz 99 çeşidine Previcur-n, uygulamaları, doz artışına ve uygulama sürelerine bağımlı olarak analiz edildiklerinde mitotik indexte anlamlı bir şekilde azalmaya sebep oldukları tespit edildi ($P<0.05$).

Vicia faba cv. ereksen 87 çeşidine Previcur-n uygulamaları, doz artışına ve uygulama sürelerine bağımlı olarak analiz edildiklerinde mitotik indexte anlamlı bir şekilde azalmaya sebep oldukları saptandı ($P<0.05$).

Bu durum Previcur-n olarak adlandırılan fungusidler *Allium cepa* L. cv. imralı, *Vicia faba* cv. filiz 99 ve *Vicia faba* cv. ereksen 87

çeşitlerinde mitotik indexi inhibe ettiğini ortaya koymaktadır. Younis ve arkadaşları (1986) *Vicia faba* L.'de Nuvacron insektisid dozunun artmasına paralel olarak mitotik indexte baskılanma ve aberrasyonların meydana geldiğini saptadı. Topaktaş ve arkadaşları (1991) Arpada kullandıkları İgran ve Gesegard herbisidlerinin doz artışına bağımlı olarak mitotik indexte baskılanmanın olduğunu belirledi. Shoeir ve arkadaşları (1976) *Vicia faba* üzerinde denedikleri Isopropyl-N-Phenyl Carbamate (IPC) ve Duphar herbisidlerin mitotik indexte bir azalmaya sebep olduğunu saptadı. Chauhan ve arkadaşları (1999) Cypermethrin ve Fenvalerate insektisidlerinin doz artışına bağımlı olarak mitotik indexi inhibe ettiğini belirledi. Gülatı ve arkadaşları (1994) *Allium cepa*'da denedikleri Monocrotophos ve Endosulphan mitotik indexin azalmasına sebep olduğunu saptadı. Badr (1988), Dithane ve Denmart fungusit konsantrasyonlarının artmasına bağlı olarak mitotik indexin azaldığını saptadı. Sikka ve arkadaşları (1976), bazı herbisitlerin bitki kromozomlarındaki etkilerini araştırdı. Bu araştırmacılar 5 herbisit; 3'ü hormonal, 2-4 Diklorfenoksi asetik asit ve 4 kloro 2 metil fenoksi asetik asit ve 2 non hormonal bileşik; 2-4 Dinitrofenol ve Pentachlor fenol *Allium cepa*'nın mitotik indexinde indirgenme meydana getirdiğini saptamıdı.

Allium cepa L. cv. kantar topu çeşidine Previcur-n uygulamaları, doz artışına ve

uygulama sürelerine bağlı olarak analiz edildiklerinde anormal hücre oluşumunda anlamlı bir artışa sebep oldukları saptandı ($P<0.05$).

Allium cepa L. cv. imralı çeşidine Previcur-n uygulamaları, doz artışına ve uygulama sürelerine bağımlı olarak analiz edildiklerinde anormal hücre oluşumunda anlamlı bir artışa sebep oldukları tespit edilmiştir ($P<0.05$).

Vicia faba cv. filiz 99 çeşidine Previcur-n uygulamaları, doz artışına ve uygulama sürelerine bağımlı olarak analiz anormal hücre oluşumunda anlamlı bir artışa sebep oldukları belirlenmiştir ($P<0.05$).

Vicia faba cv. ereksen 87 çeşidine Previcur-n uygulamaları, doz artışına ve uygulama sürelerine bağımlı olarak analiz edildiklerinde anormal hücre oluşumunda anlamlı bir artışa sebep oldukları tespit edilmiştir ($P<0.05$).

Bu durum Previcur-n olarak adlandırılan fungisidin *Allium cepa* L. cv. imralı, *Vicia faba* cv. filiz 99 ve *Vicia faba* cv. ereksen 87 çeşitlerinde anormal hücre oluşumunu arttırdığını ortaya koymaktadır. Pusztai ve arkadaşları (1978) Macar tarımında kullanılan ürea tip herbisitlerden 9 tanesinin (Diuron, Linuron, Monolinuron, Chlorbrom, Metoxuron, İsopturon, Metobromuron, Metobenzothiazuron ve Chloroxuron) buğdaylarda yapısal kromozom değişikliklerine sebep olduğunu tespit etti. Herbisit uygulamasından sonra inceledikleri aberrasyonların çoğunlukla kromatid tipte olduğu, bu aberrasyon tiplerinin

farklı herbisitlerle yada uygulanan süreyle değişmediği fakat herbisitlerin konsantrasyonları tarafından etkilendiğini ortaya koymuşlardır. Badr (1988), Dithane ve Denmart fungisidin mitotik safha değişmelerine sebep olduğunu saptadı. Bu araştırmacı aynı zamanda bu iki fungisidin kromozom sayılarında düzensizlik meydana getirdiğini de ortaya koymuştur. Roo ve arkadaşları (1987), *Allium cepa*'nın kök meristemlerinde herbisitlerin ve insektisidlerin sitolojik etkileri araştırdı. Anafaz safhasında kromozom ve kromatid kırıklıkları, subkromatid (interkromatid) bağlantılar ve heteromorfik kromozomlar olarak ortaya çıkan önemli klastojenik etkiler saptamışlardır. Aynı zamanda test edilen tüm pestisidlerde c-metafaz konfigürasyonları saptadı. Chauhan ve arkadaşları (1999), Cypermethrin ve Fenvalerate'ın *Allium cepa* kök meristem hücrelerinde 6 ile 24 saatlik muamelelerde kromozom ve mitotik aberrasyonlar meydana getirdiğini belirledi. Bu aberrasyon tiplerinin her iki kimyasal bileşikte de benzer olduğunu rapor etmişlerdir. Jha ve arkadaşları (1996), Butachlor, Bentiocarb Ve Fluchloalin herbisitlerinin *Vicia faba* L.'nin kök ucu hücrelerinde kromozom aberrasyonları oluşturduğunu, bu üç herbisitinin konsantrasyonunun artmasına bağlı olarak yüksek frekansta anormal mitotik bölünmeler meydana getirdiğini belirledi. Gülata ve arkadaşları (1994), *Allium cepa*'da denedikleri

monocrotophos, endosülfanın kromozom kırıklıkları oluşturduğunu saptadı. Badr ve arkadaşları (1987), *Allium cepa* ve *Vicia faba*'nın kök meristemlerindeki mitoz kromozomlarına ve nükleik asit üzerine Glean herbisitlerinin birçok kromozom anomalileri meydana getirdiğini saptadı. Aynı zamanda anomalilerin oranı herbisit konsantrasyonlarının artmasına paralel olarak arttığını tespit etti. Yüksek konsantrasyonlarda ya da uzun süreli uygulamalarda iki bitki türü de kolkisin tip c-metafaz konfigürasyonu meydana gelen en önemli mitotik anomaliler olduğunu belirtmektedirler. Anafaz safhasında eşit olmayan kromatid dağılımları saptandı. Zutshi ve arkadaşları (1975) Arpa tohumu ve baklanın sekonder köklerinin 23 çeşit fungusidle muamele etmeleri sonucunda kromozom anomalileri saptandı. Çok kuvvetli fungusidler *Vicia faba*'nın sekonder köklerinde test edilerek; kromatid, izolokus kırıklıkları ve kromatid tipte değişmeler şeklinde büyük miktarda kromozom anomalileri saptandı.

Sonuç olarak; *Allium cepa* L. cv. kantar topu, *Allium cepa* L. cv. imralı, *Vicia faba* cv. filiz 99 ve cv. filiz 99 *Vicia faba* cv. ereksen 87 çeşitlerine Previcur-n, fungusidleri uygulaması sonucu elde edilen değerler mitotik index açısından uygulama sürelerine ve doz artışına bağlı olarak analiz edildiklerinde; mitotik indexin doz artışına ve uygulama sürelerine bağlı olarak anlamlı bir şekilde azaldığı tespit edilmiştir ($P<0.05$). Anormal hücre

oluşumları yönünden analiz edildiklerinde, doz artışına ve uygulama sürelerine bağlı olarak anormal hücre oluşumlarının arttığı saptanmıştır ($P<0.05$). Bu üç fungusid çeşidinin de bu çeşitlerdeki mitotik indexi inhibe etmesi ve incelenen preparatlarda c-metafaz figürlerine rastlanması, bu fungusidlerin Fenar(Previcur-n) hücre bölünmeleri esnasında iğ ipliklerinin oluşumunu engellediğini göstermektedir. Ayrıca, incelenen preparatlarda rastlanılan kromozom kırıkları, bu fungusidlerin kromozom ve DNA üzerindeki etkili olduğunu düşündürmektedir. Pervicur-n *Allium cepa* L. cv. kantar topu ve *Allium cepa* L. cv. imralı çeşitlerinde meydana getirdikleri Anormal hücre oluşumları bakımından benzer etkilere sahip olduğu düşünülmektedir. Bu fungusidlerin meydana getirdiği anomali tipleri, uygulama sürelerine ve doza bağlı olarak değişmediği görülmüştür. *Vicia faba* cv. filiz 99 ve *Vicia faba* cv. ereksen 87 çeşitlerinde de bu üç fungusid çeşidi benzer etkiler meydana getirdiği saptandı. *Allium cepa* ve *Vicia faba* çeşitlerinde Previcur-n fungusidinin meydana getirdiği etkilerin bezer özellikte oldukları, fakat etki oranlarının aynı olmadığı belirlendi. Ayrıca bu fungusidlerin etkilerinin aynı türün çeşitleri arasında benzer özellikte oldukları tespit saptandı.

Bu çalışmada, Previcur-n, fungusidlerinin kök uçlarına uygulanması sonucu tespit edilen anormallikler; uygulama sürelerine ve doz artışına bağımlı olarak mitotik indexte azalma, c-metafaz figürleri, kromozom kırıkları ve anafaz köprüleri olarak belirlendi

Kaynaklar

Badr A 1988. Cytogenetic activities of Some Fungicides *Cytologia* 53: 635-640

Badr A, İbrahim AG 1987. Effect of herbicide Glea on Mitosis, Chromosomes and Nucleic Acids in *Allium cepa* and *Vicia faba* Root Meristems. *Cytologia* 52: 293-302

Chauhan LKS, Saxena PN, Gupta SK 1999. Cytogenetic Effects of Cypermethrine and Fenvalerate on The Root Meristem Cells of *Allium cepa*. *Environmental and Experimental Botany* 42: 181-189

Gülatı, A, Prahash S, Gupta SP 1994. Cytogenetic Testing for Relative Efficacy of Selected Pesticides on *Allium cepa*. *Journal of Environmental Biology*. 15: 89-95

Jha, AM, Rab SF, Singh AC 1996. Cytotoxic Activities of Three Herbicides in Root Tip Cell of *Vicia faba* L. *Journal of Environmental Biology*.17: 211-216.

Ma TH. 1982. *Vicia* Cytogenetic Tests for Environmental Mutagens. A Report of The U.S. Environmental Protection Agency Gene-Tox Program. *Mutation Research*. 257-271.

Öztürk S 1990. Tarım İlaçları. *Hasad Yayıncılık ve Reklamcılık* 523 s.

Pusztai T, Végh A 1978. Mutagenik Effect of Some Pesticides; I.Cytological Effects on Some Substituted Urea Herbicides in Barley. *Acta Botanica Acedemiae Scientiarum Hungaricae, Tomus* 24: 327-342.

Roo BV, Roo BGS, Sharma CBSR 1988. Cytological Effects of Herbicides and Insecticides on *Allium cepa* Root Meristems. *Cytologia* 53: 255-261.

Shoair MA, Odette RF 1974. Cytological Effects of Pesticides VII. Mitotic Effects of Isopropyl-N-pheny carbamate and “Duphar” *Cytologia* 40: 21-29.

Shoair MA, Odette RF 1976. Cytological of Pesticides VIII. Effects of The Carbamate Pesticides “IPC”, “Rogor”, and “Duphar” on *Vicia faba*. *Cytologia* 41: 597-606.

Shoeir MA, Odette RF 1985 Cytological Effects of Pesticides XV. Effect of The Insecticide Methamidophos on Root-Mitosis of *Vicia faba*. *Cytologia* 50: 521-526.

Sikka K, Sharma AK 1976. The Effects of Some Herbicides on Plant Chromosomes. *Proc. Indian Natn. Sci. Acad. Plant Genetic* 42: 299-307.

Topaktaş M, Rencüzoğulları E 1991. Cytogenetic Effect of Herbicides Gesagard and Igran in Barley. *Cytologia* 56: 419-424.

Younis SEA, Abdou RF, Sherif THI 1988. The Effect of Nuvacron on The Mitotic Behaviour of *Vicia faba* L. *Cytologia* 53: 227-231

Zutshi U, Kaul BL 1975. Studies on The Cytogenetic Activity of Some Common Fungicides in Higher Plants. *Cytobios* 12: 67-67.