

22

İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTUSU

DROSOPHILA MELANOGASTER'İN GELİŞİM BİYOLOJİSİ ÜZERİNE
ABSİSİK ASİT VE KİNETİNİN ETKİSİ

ELİF YEŞİLADA

DOKTORA TEZİ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
GENEL KÜTÜPHANESİ

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne

İş bu çalışma jürimiz tarafından Biyoloji Anabilim Dalında
DOKTORA TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan... Prof. Dr. A. Nihat Bozcuğ

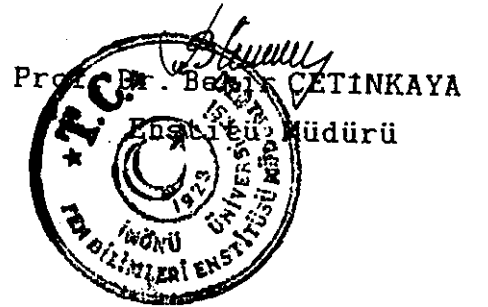
Üye... Doç. Dr. Esref Yaksel

Üye... Doç. Dr. Hacer Ünlü

ONAY

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu
onaylarım.

...../...../1992



TEŞEKKÜR

Çalışmanın planlanmasında, yürütülmesinde ve tezin hazırlanmasında, değerli katkılarda bulunarak yardımlarını esirgemeyen danışman Hocam, Sayın Prof. Dr. A. Nihat BOZCUK'a (İnönü Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi; Hacettepe Üniversitesi Fen Fakültesi) sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmalarım sırasında ilgi ve destekleri için Hocam, Sayın Prof. Dr. Suna BOZCUK'a (İnönü Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi; Hacettepe Üniversitesi Fen Fakültesi), değerli katkıları için Yrd. Doç. Dr. Ş. Fatih TOPCUOĞLU (İnönü Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi) ve Doç. Dr. Hacer ÜNLÜ'ye (Hacettepe Üniversitesi Fen Fakültesi) teşekkürlerimi sunarım. Deney sonuçlarının istatistik değerlendirilmesinde yardımlarını gördüğüm Prof. Dr. Zehra MULUK (Hacettepe Üniversitesi Fen Fakültesi) ve Yrd. Doç. Dr. Saim YOLOĞLU'na (İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi); araştırma süresince laboratuvar çalışmalarında her türlü kolaylığı gösteren ve değerli desteklerini esirgemeyen Biyoloji Bölümündeki tüm hocalarıma, arkadaşlarıma ve çalışanlarına; ayrıca, bu çalışmanın başından sonuna kadar emekleri ve fikirleriyle katkıda bulunanlara içtenlikle teşekkür ederim.

Bu çalışmayı bir proje halinde destekleyen Türkiye Atom Enerjisi Kurumu'na teşekkürü bir borç bilirim.

Sürekli manevi desteği ve tezin yazımı sırasındaki yardımları için Eşim Arş. Grv. Özfer YEŞİLADA'ya teşekkür ederim.

ÖZET

Bitki büyüme regülatörü olarak kullanılan ABA ve kinetinin kültür bitkilerindeki etkileri bilinmesine karşın, böcekler üzerindeki yan etkileri yeterince bilinmemektedir. Bu nedenle, *D. melanogaster*'de ABA ve kinetinin farklı konsantrasyonlarının (10^{-3} M, 10^{-4} M ve 10^{-5} M) gelişim biyolojisi, ömür uzunluğu ve resesif letalite etkileri araştırıldı.

Bulgularımıza göre ABA ve kinetinin etkileri şöyle özetlenebilir:

ABA ve kinetin gelişim dönemlerinde ve ergin yaşamın ilk üç gününde verilerek yumurta verimine bakıldığında, ABA'nın inhibe edici, kinetinin stimüle edici etkisi gözlemlendi.

ABA ve kinetin ergin yaşamın ilk üç gününde verilerek yaşayabilirlik üzerine etkisi incelendi. Dişi başına günlük ortalama yumurta, pupa ve ergin sayıları bakımından en yüksek değerler 10^{-3} M kinetin ve en düşük değerler ise 10^{-3} M ABA grubunda elde edildi.

ABA ve kinetin, gelişim dönemlerinde verilerek eşey oranı ve ergin morfolojisindeki etkisi araştırıldı. Kinetin uygulanan iki grupta (10^{-3} M ve 10^{-4} M) dişiler erkeklerden daha fazla sayıda gözlemlendi. Malformlu bireylere en fazla 10^{-3} M ABA (%1.189) ve 10^{-3} M kinetinle (%0.895) işlem gören gruplarda rastlandı.

Ayrıca, ABA ve kinetinin ömür uzunluğu üzerine etkisi incelendi. Gelişim döneminde verilen 10^{-3} M ABA ve kinetin hem erkek, hem de dişilerde ömür uzunluğunun kışalmasına neden oldu. Ergin yaşamın ilk üç günü verilen ABA ve kinetin gruplarında ömür uzunlukları, kontrol gruplarına benzer bulundu. Ergin yaşamda sürekli olarak verilen ABA ve kinetin, bütün gruplarda ömür uzunluğunun kışalmasına neden oldu. Öte yandan, ABA ve kinetinin uygulanan şekliyle resesif letal etkisinin olmadığı gözlemlendi.

Sonuç olarak, bulgularımız ABA ve kinetinin değişik tip uygulamalarının yabancı tip *D. melanogaster*'de gelişim biyolojisini ve ömür uzunluğunu farklı yönlerde ve oranlarda etkilediğini göstermektedir.

ABSTRACT

Although the effects of the plant growth regulators kinetin and ABA (Abscisic acid) on plants are known, their side-effects on insects are not known sufficiently. Therefore, the effects of various concentrations of ABA and kinetin (10^{-3} M, 10^{-4} M and 10^{-5} M) on developmental biology, longevity and recessive lethality of *D. melanogaster* were tested.

According to our findings the effects of ABA and kinetin could be summarized as following:

If ABA and kinetin were fed during the developmental period and the first three days of imagoes and thier effects on the egg-laying were tested, it was observed that ABA inhibits and kinetin stimulates the rate of egg-laying. These two hormones were also given to the adults during thier first three days in order to examine their effects on viability. Daily means of eggs, pupae and adults per female were calculated and it was found that the highest value was 10^{-3} M for kinetin and the lowest was 10^{-3} M for ABA group of flies.

ABA and kinetin were also fed to the flies to understand thier effects on sex-ratio and adult morfology. The number of females of the two groups treated with kinetin (10^{-3} M and 10^{-4} M) were more than the respective males. Malformed individuals were observed mostly in the group treated with 10^{-3} M ABA (%1.189) and 10^{-3} M kinetin (%0.895).

In addition, in a different set of experiments the influence of ABA and kinetin on life-span of adults were measured. The concentration of 10^{-3} M ABA and kinetin which were fed during the developmental period caused decrement of longevity in both the males and females: If they were fed with ABA and kinetin during the first three days of adult life it was found that the mean longevities were similar to those of the controls. Again if the hormones were given throughout adult life they caused to decrease the mean life-span of flies in all treated groups.

The present treatments of *Drosophila* with ABA and kinetin did not produce recessive letal mutations on the X chromosome.

In conculusion various types of ABA and kinetin treatments of w. t. *D. melanogaster* showed that they might affect the developmental biology and life-span in diversed ways and rates.

1. 5. 2. 3. Pupa	20
1. 5. 2. 4. Ergin	21
1. 5. 3. <i>Drosophila melanogaster</i> 'in ömür uzunluğu	21
1. 5. 4. <i>D. melanogaster</i> 'in yaşam döngüsü, yumurta verimi ve ömür uzunluğunu etkileyen etmenler	22
1: 6. Çalışmanın Amacı	24
2. YONTEM VE GEREÇLER	26
2. 1. Kullanılan Organizmalar	26
2. 2. Araştırmamızda Kullanılan Kimyasal Maddeler	27
2. 3. Deney Koşulları	27
2. 3. 1. Çevre koşulları	27
2. 3. 2. Besiyerinin hazırlanışı	27
2. 3. 3. Bayıltma yöntemi	29
2. 4. Hormon Çözeltilerinin Hazırlanışı ve Besiyerlerine Eklenmesi	30
2. 5. Deneylerin Yapılışı	31
2. 6. Fotografi	32
2. 7. İstatistik Değerlendirme	32
3. BULGULAR	34
3. 1. ABA ve Kinetinin Yumurta Verimi Üzerine Etkisinin Araştırılması	34
3. 2. ABA ve Kinetinin Yaşayabilirlik Üzerine Etkisinin Araştırılması	46
3. 3. ABA ve Kinetinin Eşey Oranı ve Ergin Morfolojisi Üzerine Etkisinin Araştırılması	49
3. 4. ABA ve Kinetinin Ömür Uzunluğu Üzerine	

Etkisinin Araştırılması	55
3. 5. ABA ve Kinetinin Resesif Letal Etkisinin Araştırılması	70
4. TARTIŞMA	73
4. 1. ABA ve Kinetinin Yumurta Verimi Üzerine Etkisi	74
4. 2. ABA ve Kinetinin Yaşayabilirlik Üzerine Etkisi	79
4. 3. ABA ve Kinetinin Eşey Oranı ve Ergin Morfolojisi Üzerine Etkisi	82
4. 4. ABA ve Kinetinin Omür Uzunluğu Üzerine Etkisi	84
4. 5. ABA ve Kinetinin Resesif Letal Etkisi	87
4. 6. Sonuç	87
KAYNAKLAR	89
ÖZGEÇMİŞ	97

SEKİLLER	<u>SAYFA</u>
Sekil 1. 1. Doğal olarak oluşan (S)-absisik asitin yapısı.	2
Sekil 1. 2. 6-furfurilaminopürin (kinetin)'in açık formülü	5
Sekil 3. 1. Gelişim dönemlerini ABA'nın üç farklı konsantrasyonunun eklendiği besiyerinde geçiren gruplarla, kontrol grubunda bir dişi için günlük ortalama yumurta verimi.	38
Sekil 3. 2. Gelişim dönemlerini kinetinin üç farklı konsantrasyonunun eklendiği besiyerinde geçiren gruplarla, kontrol grubunda bir dişi için günlük ortalama yumurta verimi.	39
Sekil 3. 3. Ergin yaşamlarının ilk üç gününü ABA'nın üç farklı konsantrasyonunun eklendiği besiyerinde geçiren gruplarla kontrol grubunda bir ♀ için günlük ortalama yumurta verimi.	43
Sekil 3. 4. Ergin yaşamlarının ilk üç gününü kinetinin üç farklı konsantrasyonunun eklendiği besiyerinde geçiren gruplarla kontrol grubunda bir ♀ için günlük ortalama yumurta verimi.	45
Sekil 3. 5. Sol kanatın çıkıntı şeklinde kaldığı malformlu dişi birey.	52
Sekil 3. 6. Her iki kanatın çıkıntı şeklinde kaldığı malformlu dişi birey.	52
Sekil 3. 7. Kanatları açılmamış malformlu erkek birey.	53
Sekil 3. 8. Toraksın sağ yarısının ve sağ kanatın eksik olduğu malformlu dişi birey.	53
Sekil 3. 9. Toraksın sağ yarısının ve sağ kanatın eksik olduğu malformlu erkek birey.	54
Sekil 3. 10 Sol toraks oldukça küçük ve sol yan tarafa kaymış, sol kanat açılmamış malformlu dişi birey	54

	x
Şekil 3. 11 Siyah vücut rengine sahip dişi birey. . .	55
Şekil 3. 12 A. Gelişim dönemlerini 10^{-3} M ABA ve 10^{-3} M kinetin eklenen besiyerlerinde geçiren gruplar ile kontrol grubunda erkeklerin ömür egrileri.	59
Şekil 3. 12 B. Gelişim dönemlerini 10^{-3} M ABA ve 10^{-3} M kinetin eklenen besiyerinde geçiren gruplar ile kontrol grubunda dişilerin ömür egrileri.	60
Şekil 3. 13 A. Ergin yaşamları süresince 10^{-3} M ABA ve 10^{-3} M kinetin eklenen besiyerinde yaşayan gruplar ile kontrol grubunda erkeklerin ömür egrileri.	61
Şekil 3. 13 B. Ergin yaşamları süresince 10^{-3} M ABA ve 10^{-3} M kinetin eklenen besiyerinde yaşayan gruplar ile kontrol grubunda dişilerin ömür egrileri.	62
Şekil 4. 1. Ergin yaşamlarının ilk üç gününü ABA ve kinetinin üç farklı konsantrasyonunun eklendiği besiyerinde geçiren gruplarla kontrol ve metanol kontrol gruplarında bir dişi için üç günlük sürede toplam ortalama yumurta verimi, pupa ve ergin yavru döl sayısı.	80

TABLOLAR	<u>SAYFA</u>
Tablo 1. 1. <i>A. elliotti</i> 'nin ömür uzunluğu üzerine bitki büyüme maddelerinin etkisi.	14
Tablo 1. 2. 25°C'de <i>D. melanogaster</i> 'in gelişim dönemleri	19
Tablo 1. 3. <i>D. melanogaster</i> 'in farklı ırk ve mutantlarının değişik eşeylerindeki ortalama ömürler	23
Tablo 3. 1. A. Gelişim dönemlerini ABA ve kinetin bulunan ortamlarda geçiren bireylerle, kontrol ve metanol gruplarında bir dişi için günlük ortalama yumurta verimi.	35
Tablo 3. 1. B. Tablo 3. 1. A'daki gruplar arasında dişi başına günlük ortalama yumurta verimi bakımından farkların önem kontrolü.	36
Tablo 3. 2. A. Ergin yaşamlarının ilk üç gününü ABA ve kinetin bulunan besiyerlerinde geçiren bireylerle, kontrol ve metanol kontrol gruplarında bir ♀ için günlük ortalama yumurta verimi.	40
Tablo 3. 2. B. Tablo 3. 2. A'daki gruplar arasında dişi başına günlük ortalama yumurta verimi bakımından farkların önem kontrolü.	41
Tablo 3. 3. A. Ergin yaşamlarının ilk üç gününü ABA ve kinetin bulunan ortamlarda geçiren bireylerle, kontrol ve metanol kontrol gruplarında bir dişi için günlük ortalama yumurta sayısı, pupa sayısı, ergin sayısı ve % yaşayabilirlik.	47
Tablo 3. 3. B. Tablo 3. 3. A'daki gruplar arasında dişi başına günlük ortalama yumurta verimi, pupa ve ergin sayıları bakımından farkların önem kontrolü.	48

Tablo 3. 4. Gelişim dönemlerini ABA ve kinetin bulunan ortamlarda geçiren gruplarda, kontrol ve metanol kontrol gruplarında ergin yavru döl sayısı.	50
Tablo 3. 5. A. Yaşamlarının farklı dönemlerini ABA veya kinetin bulunan ortamlarda geçiren bireylerle kontrol ve metanol kontrol gruplarında ortalama ömür uzunlukları.	57
Tablo 3. 5. B. Tablo 3. 5. A'da bulunan, gelişim dönemlerini ABA veya kinetin eklenen besiyerlerinde geçiren gruplarla, kontrol ve metanol kontrol grupları arasında ortalama ömür uzunluğu bakımından farkların önem kontrolü.	64
Tablo 3. 5. C. Tablo 3. 5. A' da bulunan, ergin yaşamlarının ilk üç gününü ABA veya kinetin eklenen besiyerlerinde geçiren gruplarla, kontrol ve metanol kontrol grupları arasında ortalama ömür uzunluğu bakımından farkların önem kontrolü.	65
Tablo 3. 5. D. Tablo 3. 5. A' da bulunan, ergin yaşamda sürekli olarak ABA veya kinetin eklenen besiyerlerinde geçiren gruplarla, kontrol ve metanol kontrol grupları arasında ortalama ömür uzunluğu bakımından farkların önem kontrolü.	67
Tablo 3. 5. E. Tablo 3. 5. A'da bulunan ve yaşamlarının farklı dönemlerinde ABA, kinetin veya metanol uygulaması yapılan gruplar arasında ortalama ömür uzunluğu bakımından farkların önem kontrolü.	68
Tablo 3. 6. ABA ve kinetin resesif letal etkisi.	71

1. GİRİŞ

1. 1. Bitki Büyüme Maddeleri

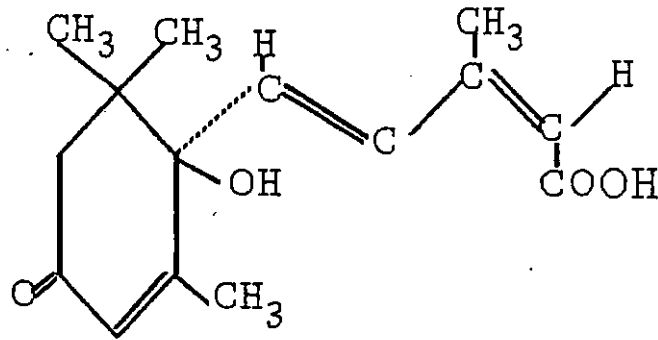
Bitkisel hormonlar, bitki büyüme regülatörleri (düzenleyicileri) gibi isimlerle de anılan bitki büyüme maddelerinin keşfi ile bitki büyümesini ve büyüme ile ilgili birçok faaliyetleri kontrol altına almak mümkün olmuştur. Genel anlamda, doğal olarak bitkilerde sentezlenen, büyüme ve buna bağlı diğer fizyolojik olayları kontrol eden, meydana geldiği yerden bitkinin diğer kısımlarına taşınarak oralarda da etkin olabilen, çok az yoğunluklarda dahi etkisini gösterebilen organik maddelere bitki büyüme hormonları adı verilir. Bu güne dek yapılan araştırmalarla doğal bitki büyüme hormonlarının etkisine benzer etkiler gösteren, hatta bazan daha da şiddetli etkilere sahip bulunan çeşitli sentetik büyüme maddelerinin varlığı da saptanmıştır. Bu nedenle, bu gün bitki hormonu denildiğinde daha çok bitkide büyümeyi etkileyen doğal yada sentetik bir organik madde anlaşılır. Genel olarak bunlara bitki büyüme maddeleri adı verilir.

Bitki büyüme maddelerinin bir kısmı bitki büyüme ve gelişmesini durduran, geriletken etkiye sahip olduğundan inhibitörler olarak adlandırılırlar. Örneğin, absisik asit (ABA) doğal bir bitki büyüme inhibitörüdür. Diğer bir kısmı da büyüme ve gelişmeyi uyarıp hızlandırdığından stimülatör adını alır. Auxin, gibberellin ve sitokininler bu gruba girmektedirler (Topcuoğlu 1987).

Aşağıda bu çalışma içerisinde yer alan ABA'nın ve sitokininler grubuna dahil olan kinetin, biyosentezleri ve bitkiler üzerindeki fizyolojik etkileri kısaca özetlenmiştir.

1. 1. 1. ABA'nın biyosentezi ve bitkilerde fizyolojik etkileri

ABA 3-metil-5(1'-hidroksi-4'-okso-2',6',6'-trimetil-2'-siklohekzen-1'il)-cis, trans-2, 4-pentadienoik asit'dir (Şekil 1.1).



Şekil 1.1. Doğal olarak oluşan (S)-absisik asitin yapısı (Topcuoğlu'dan 1987).

ABA'nın kapalı formülü $C_{15} H_{26} O_4$ olup, organik çözücülerde ve suda çözünmektedir (Addicott ve Lyon 1969, Topcuoğlu 1987). ABA biyosentezine ilişkin olarak iki yol tartışılmaktadır (Phillips 1972, Dörffling 1972, Kefeli 1987, Topcuoğlu 1987):

- 1- ABA, direkt olarak mevalonoik asitten sentezlenmektedir.

2- ABA, karotenoid biyosentez yoluyla veya karotenoid ürünlerin oluşumuyla, ya da başka bir deyişle violaksantin dahil ilgili ksantofillerin enzimatik veya fotooksidasyonunun bir yıkım ürünü olarak meydana gelmektedir.

Bu gün için ABA'nın mevalonoik asitten sentez edildiği fikri kabul edilmiş durumdadır. Bununla beraber, ABA biyosentezinde çoğu kademeler hala açıklığa kavuşmamıştır (Topcuoğlu 1987).

Literatürlerde bitki büyüme ve gelişmesine bitki büyüme maddelerinin etkileri ile ilgili zıt kanıtlara rastlanabilir. Çünkü farklı muamele ve uygulamalar ile uygulanan konsantrasyonlardaki önemli değişiklikler, bitkinin maruz kaldığı stres koşulları ve bitkinin yaşı, bitki büyüme maddelerinin etkisini değiştirebilmektedir. Ayrıca bitkilerin büyüme ve gelişmesi üzerinde etkisi olan bitki büyüme maddelerinin oranı da fizyolojik olayların kontrolünde düzenleyici bir rol oynamaktadır (Topcuoğlu 1987).

Literatür bilgilerimize göre ABA'nın başlıca fizyolojik etkilerini şöyle sıralayabiliriz:

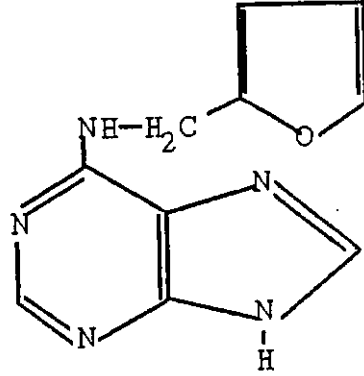
- a) Senesens (yaşlanma) üzerine etkisi (Dörffling 1972, Milborrow 1974, Grossmann ve Jung 1984, Baltepe 1985).
- b) Absisyon (kopma) üzerine etkisi (Dörffling 1972, Baltepe 1985).
- c) Dormansi (dinlenme) üzerine etkisi (Kaşka 1971, Walton 1980).
- d) Büyüme üzerine etkisi (Milborrow 1974, Semiz 1983,

Waters vd. 1984, Johansen vd. 1986).

- e) Embriyo gelişimi ve tohum çimlenmesi üzerine etkisi (Milborrow 1974, Walton 1980, Ackerson 1984, Lin ve Ho 1986).
- f) Meyve oluşumu ve gelişimi üzerine etkisi (Milborrow 1974, Berüter 1983).
- g) Apikal dominansı (tepe hakimiyeti ya da tomucukların korelatif inhibisyonu) üzerine etkisi (Dörffling 1972, Baltepe 1985).
- h) Çiçeklenme üzerine etkisi (Weaver 1972, Walton 1980, Tsao vd. 1986).
- ı) Kökte ve diğer dokularda su ve iyon alınması ve taşınması üzerine etkisi (Cram ve Pitman 1972, Glinka 1980, Walton 1980, Baltepe 1985).
- i) Kök geotropizması üzerine etkisi (Pilet ve River 1981, Baltepe 1985).
- j) Nükleik asit, protein sentezi ve enzimler üzerine etkisi (Addicott ve Lyon 1969, Phillips 1972, Dörffling 1972, Jacobsen 1977, Barlow ve Pilet 1984, Albanell vd. 1985).
- k) Strese adaptasyon mekanizması üzerine etkisi (Walton 1980, Bozcuk ve Topcuoğlu 1982).
- l) Osmoregülasyonda rolü (Stewart 1980, Çakırlar ve Topcuoğlu 1987).

1. 1. 2 Kinetinin biyosentezi ve genel olarak sitokininlerin bitkilerde fizyolojik etkileri

Kinetin, keşfedilmelerinde esas olan hücre bölünmesinin sitokinezis evresindeki etkinlikleri nedeniyle "sitokininler" olarak adlandırılan hormon grubuna dahildir. Kinetinin kapalı formülü $C_{10} H_9 N_5 O$ olup, 6-furfurilaminopürin'dir (Şekil 1.2) (Baltepe ve Güven 1984).



Şekil 1.2. 6-furfurilaminopürin (kinetin)'in açık formülü (Baltepe ve Güven 'den 1984).

Miller vd. (1956), ringa balığı spermi DNA'sının otoklavlanmış bir örneğinden kinetini saflaştırmışlardır. Elde edilen kinetinin invitro tütün kallus dokusunda mitoz ve hücre bölünmesini çok etkin bir şekilde arttırdığı ispatlanmış ve yapısı kimyasal sentez yöntemiyle doğrulanmıştır (Baltepe ve Güven 1984).

Kinetinin gözlenen formülü dehidre bir deoksiadenozin şeklinde olup, bu madde otoklavlamada olduğu gibi, DNA preparatlarında kendiliğinden büyük olasılıkla deoksiadenozinden kökenlenmektedir. Kinetin ya adenin ve deoksi-

riboz arasındaki bir reaksiyonla (Hall ve De Ropp 1955), ya da polinükleotit düzeyinde, deoksi adenozin birimlerinin dehidrasyonu ve yeniden düzenlenmesini içeren karmaşık bir olay sonucu oluşmaktadır (Scopes vd. 1976: Baltepe ve Güven'den 1984).

Sitokininler de bitkilerin büyümesi ve gelişmesi üzerinde çok çeşitli fizyolojik etkilere sahiptir. Literatür bilgilerimize göre sitokininlerin başlıca fizyolojik etkilerini şöyle sıralayabiliriz:

- a) Hücre bölünmesi ve organ oluşumu üzerine etkisi (Skoog 1950, Handerson vd. 1962).
- b) Hücre bölünmesi üzerine etkisi (Hagen ve Marcus 1975, Salisbury ve Ross 1978).
- c) Büyüme üzerine etkisi (Salisbury ve Ross 1978).
- d) Senesens(yaşlanma) üzerine etkisi (Hall 1973, Kuhnle vd.1977, Salisbury ve Ross 1978, Ilan ve Goren 1979).
- e) Meyve tohumu ve meyve büyümesi üzerine etkisi (Rappaport ve Suchs 1977).
- f) Apikal dominansi ve lateral tomurcuklar üzerine etkisi (Hall 1973, Rappaport ve Suchs 1977, Salisbury ve Ross 1978).
- g) Tohum çimlenmesi üzerine etkisi (Salisbury ve Ross 1978, Bozcuk 1990).
- h) Seksüel farklılaşma üzerine etkisi (Rappaport ve Suchs 1977, Dauplin - Guerin vd. 1980).
- ı) Nükleik asit, protein sentezi ve enzimler üzerine etkisi (Klambt 1976, Maab ve Klambt 1977, Bazdek ve Vyskot 1981).

1. 2. Bitki Büyüme Maddelerinin Kullanım Alanları

Günümüzde ekonomisi tarıma dayanan, sınırlı tarım alanlarına ve artan nüfusa sahip olan ülkeler daha fazla ürün elde etmenin yollarını aramak zorunda kalmışlardır. Bu bakımdan ümitli ve belkide önemli yollardan biri de bitki büyüme maddelerinin çok özel fizyolojik rollerinden yararlanmak yani bir bakıma hormonal tarıma yönelmektir.

İnsanlık için bitki büyüme maddelerinin her geçen gün daha da önem kazanır olması ve sınırlı tarım alanlarında verimliliğin artırılması amacı, bitki büyüme maddelerinin çeşitli yönleriyle çalışılmasını zorunlu kılmaktadır. Günümüzde bitkiye değişik amaçlarla uygulanan bitki büyüme maddelerinin bitki büyüme ve gelişmesine olan etkilerinin yanısıra ekosistemdeki yan etkileri de bilim adamlarınca incelenmeye başlanmıştır.

Diğer taraftan günümüzde, modern tarımın bir parçası haline gelen insektisitlerin bilimsel denetiminden yoksun gelişigüzel ve aşırı dozlarda kullanılması sonucunda toprak, bitki, su ve gıda zincirinde kalıntı etkilerinin olduğu da bilinmektedir. Organizmada biriken ve sonraki nesilleri genetik yönden etkileyen insektisitler, dünyanın geleceğini tehdit eden boyutlarda bir potansiyel tehlike kaynağı durumundadır (Üncüler 1991).

Son yıllarda, böceklere karşı kullanılabilecek toksik etkisi olmayan, zararsız yeni bir madde arayışı içinde olan bilimadamları, bitki büyüme maddelerinin bir insektisit

olarak kullanılıp kullanılmayacağına ilişkin çalışmalara yönelmiştir.

Tüm bunlar ise bitki büyüme maddelerinin böceklerde ve diğer hayvan gruplarında da farklı fizyolojik etkilerini akla getirmektedir.

1. 3. Bitki Büyüme Maddelerinin Böceklerin Gelişim Biyolojisi Üzerine Etkileri

Bitki büyüme maddelerinin bitkilerdeki miktarı sıcaklık, nem ve gün uzunluğu gibi mevsimsel değişiklikler ile belirgin şekilde değişmektedir (Milborrow 1974). Son yıllarda bazı araştırmacılar spesifik konsantrasyondaki büyüme maddelerinin bunları yiyen canlılarda büyüme ve üremenin mevsimsel durumlarını ortaya çıkarmada önemli rol oynadığını savunmaktadırlar (Carlisle vd. 1969, Chrominski vd. 1982, Visscher 1983a, 1983b). Ayrıca böceklerin gelişim biyolojisi üzerine bitki büyüme maddelerinin etkileri de çeşitli araştırmacılar tarafından rapor edilmektedir (Nation ve Robinson 1966, Carlisle vd. 1969, Alanso 1971, Visscher 1980, Chrominsk vd. 1982, Visscher 1983 (a), (b), Yücel 1986, Under vd. 1987).

Bitki büyüme maddelerinin etkileri, farklı uygulamalar ve çalışılan böcek grubuna göre büyük farklılıklar göstermektedir. Aşağıda böceklerin farklı gelişimsel basamakları üzerine bitki büyüme maddelerinin etkisi, daha önceki çalışmalar gözönüne alınarak özetlenmiştir.

1. 3. 1. Yumurta verimi ve yaşayabilirlik üzerine etkileri

Bitki büyüme maddelerinin böceklerin yumurta verimini etkilediğine ilişkin ilk veriler Carlisle vd. (1969) tarafından ortaya konulmuştur. Araştırmacılar yeşil genç yapraklar üzerinde beslenen çekirge (*Locusta migratoria migratorio-ides*)'nin dört buçuk haftada ortalama dişi başına üç yumurta bırakırken, yaşlı yapraklar üzerinde beslenenlerin yalnızca % 60'ının üç ayda tek bir yumurta bıraktığını belirtmişlerdir. Bu durum yaşlı yaprakların içerdiği daha fazla ABA miktarı ile açıklanmış ve yaşlı yapraklara günde 1 mg gibberellik asit uygulamasıyla bunun ortadan kaldırıldığı da belirtilmiştir (Carlisle vd. 1969).

Eidt ve Little (1970) tarafından yapılan diğer bir çalışmada, ABA'nın iki farklı konsantrasyonu (2 mg/lt, 10 mg/lt) ile beslenen *Choristoneura fumiferana*'nin yumurta verimi ve yumurta açılma oranı incelenmiştir. Sonuçta ABA'nın yumurta üretimi ile bu yumurtaların açılma oranı, larvaların ve daha sonra pupaların hayatta kalışı üzerine inhibe edici bir etkisinin bulunduğu rapor edilmiştir (Eidt ve Little 1970).

Stres koşullarında bitkide ABA miktarının arttığı bazı araştırmacılar tarafından belirtilmektedir (Milborrow 1974, Topcuoğlu 1987). Yapılan bir çalışmada soğuk stresinde yetiştirilen çim bitkisi (*Agropyron smithii*) ile beslenen çekirge (*Aulocara elliotti*)'nin yumurta üretiminin ve yumurta açılma oranının büyük oranda gerilediği belirtilmektedir (Visscher vd. 1980).

Scheurer (1976) tarafından yapılan bir çalışmada ise 10 ve 100 mg/lt konsantrasyona sahip ABA çözeltisi eklenen yaprak diskleri ile beslenen afidler (*Aphis fabae*)'in çoğalma oranının kontrol grubunun 16 misline yükseldiği ve ABA'nın stimule edici etkisinin de bulunduğu belirtilmiştir (Visscher 1983a).

Diğer bir çalışmada, çim bitkisi haftada üç kez ABA, gibberellik asit veya juvenil hormon içeren çözeltilerin 10 ml'si ile nemlendirildikten sonra *A. elliotti*'nin çeşitli gruplarına verilmiştir. Bütün gruplarda yumurta verimi ve yumurta açılma oranlarının kontrole göre belirgin miktarda azaldığı rapor edilmiştir (Visscher 1980).

D. melanogaster ile yapılan bir çalışmada ise besi ortamına katılan 6 mg/lt konsantrasyona sahip ABA çözeltisini alan larval bireylerin ergin durumda yumurta verimlerinin % 18, yumurta açılma oranın ise % 11-13 arasında gerilediği belirtilmektedir (Visscher 1983 (a)).

Visscher (1982) tarafından yapılan diğer bir çalışmada, çim bitkisi çeşitli konsantrasyonlarda gibberellik asit (GA_3), auxin (IAA) ve kinetin çözeltileri ile nemlendirildikten sonra *A. elliotti*'ye verilmiştir. Sonuçta 18 mg/lt GA_3 ve 20 mg/lt IAA ile nemlendirilen çim bitkisini yiyen dişilerin kontrolden belirgin miktarda daha fazla yaşayabilir yumurta bıraktıkları gözlenmiştir. Ayrıca 20 mg/lt kinetin ile nemlendirilen çim bitkisini yiyen dişilerin ise kontrolden iki kat daha fazla yaşayabilir yumurta bıraktıkları rapor edilmiştir.

Diğer bir araştırmada ise sentetik bir kinetin olan N-6-

benziladenin verilen domates yeşil kurdu (*Heliothis*)'nun bıraktığı yaşayabilir yumurta sayısında azalma olduğu belirtilmektedir (Guerra 1970).

1. 3. 2. Gelişim dönemleri üzerine etkileri

Bitki büyüme maddelerinin böceklerin gelişim fizyolojisini etkilediğine dair bir çok kanıt çeşitli yazarlar tarafından rapor edilmektedir (Alonso 1971, De Man vd. 1981, Chrominski vd. 1982, Visscher 1982, 1983a, 1983b, Yücel 1986).

Eidt ve Little (1970) tarafından yapılan bir çalışmada kın kanatlı *Tenebrio molitor* pupasına 1-3 g ABA enjekte edildiğinde erginin körelmiş kanatlı olduğu ve pupal derilerin tamamen dökülmediği belirtilmektedir.

Scheurer (1976) *Aphis fabae* üzerine yaptığı bir çalışmada böceklere besin olarak *Vicia faba*'nın gövdesinin bazal kısımlarını ve ilk primer yapraklarını 3 gün % 1'lik ABA çözeltisinde tuttuktan sonra vermiştir. ABA ile beslenen afidelerin kontrol gruptakilerden 3-5 gün daha erken olgunluğa eriştikleri ve bunların yavru dölllerinin vücut ölçülerinde artma olduğu rapor edilmektedir.

Sarcophaga bullata'nın içme suyuna karıştırılarak verilen 600 mg/lt ABA'nın bu hayvanlarda gelişmenin kontrol grubuna göre daha yavaş olmasına neden olduğu belirtilmektedir (Visscher 1983a).

Carlisle vd. (1969) çöl çekirgesi (*Schistocerca*

gregaria)'ne besin olarak yeşil genç yaprak, senesense uğramış yaprak ve senesense uğramış yaprak + gibberellik asit vererek ilk deri değiştirmeden son deri değiştirmeye kadar geçen süreyi saptamışlardır. Buna göre, senesense uğramış yaprakla beslenenlerde bu sürenin yaklaşık 2 kat daha uzun olduğu rapor edilmiştir. Aynı araştırıcı, çekirgeler üzerine yaptığı diğer bir çalışmada sentetik bir inhibitör olan (2-kloro-etil)-trimetilamonyum klorid (CCC)'in enjeksiyon veya besin yolu ile verildiğinde mayoz bölünmeyi inhibe ettiğini ve seksüel olgunlaşmayı engellediğini belirtmektedir.

Başka bir bitki hormonu olan etilen de hayvanlarda fizyolojik yanıtlar ortaya çıkarmaktadır. Edwards (1966) tarafından yapılan bir çalışmada etilenin yüksek konsantrasyonlarının nimfal ırcır böceğinin büyümesini inhibe ettiği rapor edilmiştir (Visscher 1983b). Yapılan diğer bir çalışmada ise etilenin nimfal ekirge (*Melanoplus sanguinipes*)'nin büyümesini maruz kalınan doza ve bu dozun süresine bağlı olarak inhibe veya stimule ettiği rapor edilmektedir (Chrominski vd. 1982).

Bununla beraber, sitokininlerin de hayvan hücrelerinde düzenleyici etkilere sahip olduğu belirtilirken (Letham 1978: Visscher'den 1983b) direkt olarak böceklerin gelişim dönemlerine yönelik bir çalışmaya literatürde rastlanmamıştır.

1. 3. 3. Ergin ömür uzunluğu üzerine etkileri

Bitki büyüme maddelerinin böceklerin ergin ömür uzunlu-

gunu etkilediğine dair verilere bazı yayınlarda rastlanmıştır (Visscher 1980, 1982, 1983a, 1983b).

A. elliotti'nin ömür uzunluğu üzerine bitki büyüme maddelerinin etkisinin araştırıldığı bir çalışmada, farklı hormon konsantrasyonlarına sahip çözeltilerle nemlendirilen çim bitkisi besin olarak kullanılmıştır. Yüksek konsantrasyonda hormon çözeltisi ile nemlendirilmiş çimle beslenen dişilerin ömür uzunluğunun kontrol dişilerden belirgin miktarda daha uzun olduğu belirtilmektedir ($P < 0.05$). Visscher (1980)'den alınan veriler Tablo 1. 1. A'da sunulmuştur.

Benzer bir çalışma Visscher (1983a) tarafından yapılmıştır. Burada GA₃ ve ABA'nın farklı konsantrasyonları ile nemlendirilmiş çim bitkisi ile beslenen *A. elliotti*'nin ömür uzunluğu çalışılmıştır. Visscher (1983a)'den alınan veriler Tablo 1. 1. B'de verimistir.

Tablo 1. 1. *A. elliotti*'nin ömür uzunluğu üzerine bitki büyüme maddelerinin etkisi.

A) Uygulama Grubu	Toplam Dişi	Dişilerin Ort. Ömür Uzunluğu (Gün)
Kontrol	33	45.68
GA ₃ -6 mg/lt	23	52.71
GA ₃ -18 mg/lt	23	57.63*
IAA-10 mg/lt	23	55.47
IAA-20 mg/lt	23	59.00*
Kinetin-10 mg/lt	23	52.19
Kinetin-20 mg/lt	23	61.00*
* P<0.05		(Visscher'den 1980)
B)		
Kontrol	21	36.60
GA ₃ -60 mg/lt	13	42.00
GA ₃ -600 mg/lt	25	42.40
ABA-6 mg/lt	13	41.70
ABA-60 mg/lt	17	33.40
(Visscher'den 1983a kısaltılarak)		

1. 3. 4. DNA ve protein sentezi üzerine etkileri

Visscher (1982) tarafından yapılan araştırmada bitki büyüme maddelerinin böcek hücrelerinde DNA sentez oranını invitro koşullarda direkt olarak etkilediği belirtilmektedir. Bu çalışmada, *A. elliotti* ve *Melanoplus sanguinipes Fabr.*'den alınan hücre süspansiyonu, tritiye timidin bulunan kültür ortamına alınmış ve ayrıca GA₃ ve kinetinin değişik konsantrasyonları da ayrı ayrı ortama eklenmiştir. Sonuçta, kinetin ve GA₃'ün artan konsantrasyonu ile beraber DNA içine timidin inkorporasyonunun da arttığı rapor edilmektedir.

Yapılan diğer bir çalışmada, diyetle verilen bitki büyüme hormonlarının böceklerde DNA sentez hızını ve böcek deri değiştirme hormonu olan ektizonun sentez hızını doğrudan değiştirerek böcek büyüme ve üremesini düzenleyebileceği bildirilmektedir (De Man vd. 1981). *S. bullata*'ya enjeksiyonla verilen ABA'nın ise böceklerde yumurta sarısına zđ protein olan vitellojenin sentezini de inhibe ettiği rapor edilmiştir (De Man vd. 1981).

1. 4. Omurgalıları zerine Bitki Büyüme Maddelerinin Etkileri

İnsanı da içine alan omurgalılarıda bitki büyüme regülatörlerinin etkisine ilişkin oldukça az bilgi elde edilebilmiştir.

Yapılan bir çalışmada ABA'nın antitümör ajanı olarak kullanılabileceğini ve oral olarak verilen veya enjekte edilen ABA'nın tümör implante edilen farelerin yaşamını uzattığı rapor edilmiştir (Visscher 1983a).

1. 5. Çalışmada Kullanılan Organizma ile ilgili Genel Bilgiler

Bu çalışmada, günümüzde oldukça farklı yaklaşımlarla kullanılması düşünülen bitki büyüme maddelerinden ABA ve kinetinin model organizma olarak seçilen *Drosophila melanogaster Oregon R* soyunun gelişim biyolojisi üzerine

etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır.

Drosophila ilk kez 1911'de T. H. Morgan tarafından laboratuvar çalışmalarında kullanılmıştır. Çok sayıda yavru döl vermeleri, kısa ömürlü olmaları, arı döl olarak saklanabilmeleri, kullanım kolaylıkları, küçük yapılı olmaları (Clark ve Rockstein 1964) ve erginlerin tüm somatik hücrelerinin postmitotik olması (Bozcuk 1972) gibi nedenlerden dolayı genetik çalışmalarda tercih edilen bir organizmadır. *Drosophila*'nın sağladığı bu avantajlar ABA ve kinetin'in etkilerinin kontrollü bir ortamda , genetik olarak çok iyi bilinen homojen bir populasyon üzerinde çalışılması kolaylık ve olanağını vermektedir.

1. 5. 1. *Drosophila melanogaster*'in sistematikteki yeri

Drosophila. hayvanlar aleminin (regnum: Animale) tanımlanmış 1.000.000 türü olan *Insecta* sınıfına dahil olan *Diptera* takımının *Drosophilidae* familyası (= sirke sinekleri) içinde yer alır. Larvaları, ekşi meyveler üzerinde geliştiği için meyve sinekleri de denilen bu familya genetikte deney hayvanı olarak kullanılan pek çok türü kapsar. Bunlardan biri de *D. melanogaster* türüdür (Wheeler 1981, Demirsoy 1990).

1. 5. 2. *Drosophila melanogaster*'in yaşam döngüsü

Drosophila holometabol bir böcektir. Yani son larva dönemi ve ergin arasında bir pupa dönemi vardır. Gelişim basamaklarının tipik sırası: yumurta, larva, pupa ve ergin şeklindedir (Doane 1967, Ashburner ve Thompson 1978).

1. 5. 2. 1. Yumurta

D. melanogaster, in dişileri pupadan çıktıktan sonra ikinci ve üçüncü günde yumurtlamaya başlar (McMillan vd. 1970a).

Gelişimini tamamlamış bir yumurta dorsalde oval görünüşlüdür ve boyu çeşitli türlerde farklılık göstermektedir.

D. melanogaster yumurtasının boyu ortalama 0.5 mm kadardır (Doane 1967). Yumurta üretimi dişinin yaşamı boyunca sabit değildir. Yumurtlama türe bağlı olarak 6. ile 10. günler arasında maksimuma varır ve geometrik olarak sabit hızla düşer. Günlük maksimum yumurta verimi ve dişinin yaşamı boyunca yumurtlayabildiği gün sayısı, yaşam boyu yumurta verimini etkileyen en önemli faktörler olarak kabul edilebilir (McMillan vd. 1970a).

Yumurta üretimini ölçmek için ilk akla gelen yöntem, hayvanın yaşamı boyunca ürettiği yumurtaları saymaktır. Ancak bu oldukça yorucu bir çalışmayı gerektirdiğinden çeşitli araştırmacılar tarafından yumurtlama periyodunun farklı aralıkları kriter olarak ele alınmaktadır. McMillan vd.

(1970b)'ne göre kullanılan kriterlerden bazıları şunlardır:

- Yaşamın herhangi bir döneminde 16 saatlik süre,
- Dişilerin pupadan çıkmasından sonraki dördüncü, beşinci ve altıncı günler,
- Dişilerin pupadan çıkmasından sonraki dördüncü ve sekizinci günler arası,
- Dişilerin pupadan çıkmasından sonra beşinci ve dokuzuncu günler arası,
- Yaşam boyunca farklı zamanlarda toplam üç gün,
- Yaşamın üçüncü ve sekizinci günleri arası Batabyal ve Sidhu (1972) tarafından kullanılırken, yaşamın birinci ve onuncu günleri arası Yeşilada ve Bozcuk (1991) tarafından kullanılmıştır.

Araştırmacılar, çalışılan aralıklardaki yumurta üretiminin, yaşam boyu yumurta üretimi ile büyük ilişkisi olduğu düşüncesiyle, bu dönemleri kriter olarak kullanmışlardır (Mc Millan vd. 1970b). Yumurta verimini bulmak için yapılan çalışmalarda en uzun yaşam aralığını Yeşilada ve Bozcuk (1991) kullanmıştır.

Bir dişi için günlük ortalama yumurta verimi *D. melanogaster Oregon-K* soyunda 64.59 olarak bulunmuştur (Batabyal ve Sidhu 1972). Yapılan diğer bir çalışmada bir dişi için 22 saatlik periyotlarla ortalama yumurta verimi *D. melanogaster* Malatya soyu için 10.98 Oregon soyu için 8.19 olarak rapor edilmiştir (Yeşilada ve Bozcuk 1991).

Yumurta, bırakılmadan önce uterusda ilerlerken döllenir. Zigotun embriyonal gelişimi yumurtadan larva çıkana kadar sürer. Tablo 1. 2'de görüldüğü gibi bu süre *D. melanogaster'*

de 22 saattir (Strickberger 1967, Ashburner ve Thompson 1978).

Tablo 1. 2. 25°C'de *D. melanogaster*'in gelişim dönemleri

Saat	Gün	Durum
0	0	Yumurtanın bırakılması
0-22	0-1	Embriyo
22	1	Yumurtadan çıkma (1. instar larva)
47	2	1. deri (2. instar larva)
70	3	2. deri (3. instar larva)
122	5	"Prepupal deri" (4. instar)
130	5½	Pupa
167	7	Pupal gözlerin pigmentasyonu
214	9	Kıvrık kısa kanatlı erginin pupadan çıkması
215	9	Kanatlar yetişkin ölçülerine ulaşır

(Strickberger'den 1967)

1. 5. 2. 2. Larva

Yumurtadan larvanın çıkması ile başlayan postembriyonik gelişim metamorfozla simgelenmiştir. Bu olay üreme yeteneğine sahip olan hayvanların ancak metamorfozdan sonra oluşabileceğini anlatır. Yumurtadan ergine hiç benzemeyen bir yavru çıkar, buna "larva" denir (Ashburner ve Thompson 1978).

Post embriyonik gelişim sırasında yumurtadan çıkan larva gelişmesini sürdürür. Büyüme gömlek değiştirme ile olur. Eski

kutikulanın yerine yenisi oluşur. Gömlek değiştirme, çeşitli larva dönemlerini birbirinden ayırır. İki gömlek değiştirme arasındaki peryot (devir) "instar" olarak adlandırılır. *Drosophila*'da aktif larval faz iki kez gömlek değiştirme ile üç instara ayrılır (Ashburner ve Thompson 1978).

D. melanogaster'de birinci instar larva yumurtadan çıkma ile ilk deri değiştirme arasındadır. İkinci gömlek değiştirmeden sonra pupalaşmaya hazırlanana kadar larva beslenmeye devam eder. Larval yaşamın sonlarına doğru larva besin ortamından ayrılıp içinde yetiştirildiği tüp veya şişenin duvarlarına tırmanabilir.

1. 5. 2. 3. Pupa

Prepupal dönemin başlangıcında şişenin kenarına çıkmış olan larva orada sabitleşerek pupa dönemine geçer. Bu evrede beslenme yoktur ve hayvan dış görünüşte hareketsizdir (Doane 1967).

İlk önce yumuşak beyaz görülen larval kütikul daha sonra katılaşır ve pupa oluşur. Metamorfoz evresi pupa içinde gerçekleşir. Metamorfozda en büyük değişiklikler, belirli larval doku ve organların yetişkin yapıları organize etmek için parçalanması sırasında meydana gelir (Haskell 1961, Strickberger 1967).

Pupanın rengi ergin sineğin çıkmasına yakın koyulaşarak kahverengiye dönüşür. Pupadan çıkmadan yaklaşık bir gün önce kıvrılmış durumda olan kanatlar iki koyu eliptik yapı olarak

açıkça görülebilir. Göz pigmentleri ise pupada bile farkedilecek ölçüde belirgindir (Ashburner ve Thompson 1978).

1. 5. 2. 4. Ergin

Sinek ilk çıktığında vücut açık renkli, kanatlar açılmamış ve abdomeni uzundur. Birkaç saat içinde kanatlar açılır, abdomen daha yuvarlak hale gelir ve renk giderek koyulaşır.

Genç bireyler kur yapma davranışlarına ve eşleşmeye başlarlar. Döllenmiş yumurtaların bırakılması ise farklı türlerde değişik zamanlarda olur. *D. melanogaster*'in dişileri pupadan çıkmayı izleyen 2. veya 3. günde yumurtlamaya başlarlar (Mc Millan vd. 1970 a). Erkekler ve dişiler birkaç saat içinde çiftleşebilecek duruma gelebilir. Dişiler virjin olmasına veya fertil birleşme yapıp yapmadığına bağlı olmaksızın yumurta bırakır. Fakat döllenmemiş yumurtalar açılmaz.

1. 5. 3. *Drosophila melanogaster*'in ömür uzunluğu

Drosophila, omurgasızlar içerisinde gerontolojik çalışmalarda en çok kullanılan ve ömür uzunluğu hakkında en fazla bilgiye sahip olunan bir organizmadır. *Drosophila*'nın ömür uzunluğu ile ilgili pek çok eser yayınlanmıştır (Maynard Smith 1958, Clark ve Rockstein 1964, Linst 1971, Bozcuk 1976, Bozcuk 1978, Lamb 1978, Bozcuk vd. 1979, Ünlü ve Bozcuk 1979,

Bağcı 1983).

Ergin sineklerin ömür uzunluğu, farklı türlerde, aynı türün farklı eşeylerinde ve mutantlar arasında farklılık gösterir (Ünlü ve Bozcuk 1979, Bozcuk 1981). Aynı şekilde benzer genotipe sahip populasyonlar farklı çevresel şartlar altında farklı ömür uzunluklarına sahip olabilirler (Bağcı 1983).

Tablo 1. 3'de *D. melanogaster*'in farklı ırk ve mutantlarının çeşitli araştırmacılar tarafından bulunan ortalama ömür uzunlukları verilmiştir.

1. 5. 4. *D. melanogaster*'in yaşam döngüsü, yumurta verimi ve ömür uzunluğunu etkileyen etmenler

D. melanogaster'in yaşam döngüsü, yumurta üretimi ve ergin ömür uzunluğu eğer herhangi bir etmen tarafından etkilenmiyorsa Bölüm 1. 5'de anlatıldığı şekilde devam eder. Ancak çeşitli faktörler verilen döngünün devamını farklı şekillerde etkileyebilir. Bunlar; sıcaklık, beslenme, populasyon yoğunluğu, çiftleşme, radyasyon, nem ve anasal etki gibi dış etmenlerle, genetik yapı, yaş, eşeylik gibi iç etmenlerdir. Bu etmenlerle ilgili olarak oldukça fazla sayıda ve ayrıntılı çalışmalar çeşitli araştırmacılar tarafından rapor edilmiştir (Maynard Smith 1957, Clark ve Rockstein 1964, Mc Millan vd. 1970a, Lints ve Lints 1971, Bozcuk ve Ünlü 1973, Bozcuk 1978, Lamb 1978, Bağcı 1983).

Tablo 1. 3. *D. melanogaster*'in farklı ırk ve mutantlarının değişik eşeylerindeki ortalama ömürler

Bazı Yabancı Tiplerin (w.t.) Ortalama Ömür Uzunlukları (Gün)					
İrk Adı	Erkek	Dişi	Eşey karışık	Kaynak	
Oregon R	67.3	50.15	61.72	Clark ve Gould (1970)	
Swedish C	37.1	29.60	33.35	Clark ve Gould (1970)	
Oregon	40.6	44.1	42.35	Woodhams ve Hollingsworth (1971)	
Kaduna	48.7	41.3	45.00	Woodhams ve Hollingsworth (1971)	
Oregon	78.02	74.90	76.46	Bozcuk (1978)	
Hacettepe	58.02	55.90	57.22	Bozcuk (1978)	
Keciören	77.79	76.39	77.09	Bozcuk (1978)	
Magosa	62.56	53.56	58.06	Bozcuk vd. (1979)	
Bazı Otozomal Mutantların Ömür Uzunlukları (Gün)					
Mutant Adı	Lokus	Erkek	Dişi	Eşey Karış.	Kaynak
Vestigial (vg)	2-69.7	36.7	33.15	34.92	Clark ve Gould 1970
Hacettepe (vg)	2-69.7	38.35	41.01	39.68	Bozcuk vd. 1979
Helsinki (vg)	2-69.7	44.53	49.97	47.25	Bozcuk vd. 1979
Spineless	3-58.5	28.56	56.61	42.58	Ünlü ve Bozcuk 1979
Eyeless	4-2.0	53.59	49.13	49.86	Ünlü ve Bozcuk 1979
Brown	2-104.5	63.90	48.25	55.92	Ünlü ve Bozcuk 1979
Rolled	2-55.1	44.28	43.65	43.96	Bozcuk 1981
Ebony	3-77.7	45.88	46.79	46.29	Bozcuk 1981

Bozcuk'dan 1982

1. 6. Çalışmanın Amacı

Son yıllarda bitki büyüme maddelerinin, bir taraftan tarımda yaygın olarak kullanılması ve bunun beraberinde gelen ekosistemdeki yan etkileri, diğer taraftan bir insektisit olarak kullanılabileceği yönündeki düşünceler, araştırmaların bu konulara yoğunlaşmasını sağlamıştır.

Bu güne kadar yapılan çalışmalarda, bitki büyüme maddelerinin böceklerin gelişim biyolojisi üzerine etkileri konusunda çelişkili bilgiler vardır. Ayrıca, bitki büyüme maddelerinin uygulandığı bireylerin yavru döllere bu etkiyi ne ölçüde aktardığı belirtilmemiş ve çalışmalarda yalnız dişi bireyler dikkate alınmıştır. Diğer taraftan bitki, hormon çözeltisi ile nemlendirilmek suretiyle besin olarak verilmiş ancak, bitkiye uygulanan hormon çözeltisi ile beraber bitkinin içerdiği hormonun etkileşimi deneyin sonucunu belirlemiş olabilir.

Daha önceki çalışmalarını göz önüne alarak yaptığımız bu çalışmada, hem aynı hormonun farklı dozlarını, hem de farklı iki hormonu birbirleriyle ve kontrolle karşılaştırmak amacı ile bir bitki büyüme inhibitörü olan ABA ve bir stimülatör olan kinetin kullanılmıştır.

Çalışmalarımızda, ABA ve kinetin etkilerinin kontrollü bir ortamda, genetiği çok iyi bilinen ve homojen bir popülasyon ile çalışılması olanaklarını sağlayacağından, deney hayvanı olarak Bölüm 1.5'de anlatılan avantajları nedeniyle *D. melanogaster* seçilmiştir.

Bölüm 1. 1-1. 5'de anlatılan bilgilerin ışığı altında

aşağıda maddeler halinde özetlenen çalışmalar planlanmıştır.

— Araştırma kapsamında ABA ve kinetinin,

D. melanogaster'de;

- a- Yumurta verimi,
- b- Yumurta açılma oranı,
- c- Ergine dönüşebilen pupa sayısı,
- d- Ergin morfolojisi,
- e- Ergin yavru döl sayısı,
- f- Eşey oranları,
- g- Ergin ömür uzunluğu üzerine etkileri,
- h- Resesif letal (mutant) etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır.

Araştırmamızın, günümüzde farklı amaçlarla kullanılan veya kullanılması düşünülen bitki büyüme maddelerinin çeşitli organizmalar üzerindeki etkileri ile ilgili olarak yeni görüş ve bilgiler kazandıracağı kanısındayız.

2. YUNTEM VE GEREÇLER

2. 1. Kullanılan Organizmalar

Bu çalışmada *Diptera* takımının *Drosophilidae* familyasında yer alan, *Drosophila melanogaster* Meig. türünün Oregon R soyu ile Basc (Müller-5) stoğu kullanılmıştır. *Drosophila*, sahip olduğu çeşitli avantajları nedeni ile genetik çalışmalarda tercih edilen bir organizmadır (Clark ve Rockstein 1964, Bozcuk 1972).

D. melanogaster'in Oregon R soyu, kırmızı gözlü, normal kanatlı ve normal tüylü olup yabanıl tip (wild type) laboratuvar stoğudur. Oregon R soyu 1989 yılında İsveç Umea Üniversitesinden laboratuvarımıza getirilmiştir.

D. melanogaster'in Basc veya Müller-5 olarak adlandırılan mutant soyu ise dominant Bar (göz şekli) ve resesif apricot (göz rengi) genlerini taşıyan bir stoktur. X kromozomu üzerindeki bu genlerden başka, Müller-5 kromozomu ile herhangi bir X kromozomunun rekombinasyonunu bastıran bir inversiyon vardır (Müller vd. 1954 : Strickberger'den 1967). Bu stok 1992 yılında Hacettepe Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümünden laboratuvarımıza getirilmiştir.

Bu stoklar, üniversitemize getirildikleri tarihten itibaren 25 ±1°C'de kendileştirilerek, genetik yönden homojen olarak yaşatılmaktadır.

2. 2. Araştırmamızda Kullanılan Kimyasal Maddeler

Agar agar, Absisik asit, Kinetin (6-furfurilamino purin) Sigma'dan ; Dietil eter, Propiyonik asit Merck'ten ; Orto-fosforik asit Atabay Kimya Sanayi Ltd. Şirketin'den; Metanol Delta Kimya Sanayi ve Ticaret A. Ş. den temin edilmiştir.

2. 3. Deney Koşulları

2. 3. 1. Çevre koşulları

Bütün stok kültürler ve deney sistemleri % 40-60 bağıl nem , 25 ±1°C sıcaklık ve sürekli karanlık koşulları taşıyan bölümümüz insektoryumunda tutulmuştur. Deneyler sırasında sinekler sadece inceleme, eşleştirme ve aktarma işlemleri için aydınlığa çıkarılmıştır.

2. 3. 2. Besiyerinin hazırlanışı

Deneylerin hepsinde standart *Drosophila* besiyeri kullanılmış olup (Bozcuk 1976), bu besiyeri için gerekli maddeler şunlardır:

Mısır unu	: 104 g.
Toz şeker	: 94 g.
Bira mayası	: 19 g.
Agar	: 6 g.

Distile su:1020 ml.

Asit karışımı: 6 ml.

(Asit karışımının içeriği: ortofosforik asit 83 ml., propiyonik asit 836 ml., distile su 1081 ml.).

Asit karışımı dışında kalanlar bir tencere içine konarak kaynatılır. Kaynama başlayınca ateş kısılıp tencerenin ağzı kapatılır ve 10 dakika beklenir. Bu sürenin sonunda tencere ateşten indirilip asit karışımı ilave edilir ve iyice karıştırılır. Besiyeri sıcakken, stok yapmak için steril olarak bekletilen 250 ml.'lik kültür şişelerine 1-2 cm. ; bitki büyüme regülatörlerinin ömür uzunluğu, ergin yavru döl sayısı üzerine etkileri ve resesif letal etkisini incelemek üzere yapılan deneylerde 2.5 cm. çapında ve 7.5 cm. yüksekliğindeki tüplere 1 cm. yüksekliğinde boşaltılır. Ayrıca gelişim dönemlerini izlemek için petri kaplarına yarısı boş kalacak şekilde ince bir tabaka halinde veya geliştirdiğimiz bir yöntemle yumurta saymak amacıyla plastik tatlı kaşıklarına boşaltılır. Bu kaşık, şişe, tüp veya petri kaplarının üzeri temiz süzgeç kağıtları ile kapatılır. Besiyeri soğuyup katılaşınca kültür şişeleri ve tüpler gazlı beze sarılı steril pamuklar ile, petri kapları ise steril petri kapakları ile kapatılır. Kaşıklar steril kültür şişelerine konulur ve şişelerin ağzı steril tamponlarla kapatılır. Üç günden daha uzun süre bekletilmiş besiyeri bozulduğundan, her deneyde taze besiyeri hazırlanıp kullanılmıştır.

Petri kaplarına besiyeri konurken, büyükçe bir damla akıtılıp, petrinin yavaşça hareket ettirilmesi ile besiyeri kabın yarısına kadar yayılır. Petri kabının yarısının boş bı-

rakılması, baygın sineklerin besiyerine yapışmasını önlemek için gereklidir.

Kaşıklar ve petri kaplarında yumurtaların kolaylıkla sayılabilmesi için, besiyerinin ince bir tabaka halinde ve pürüzsüz dökülmesi gerekmektedir.

2. 3. 3. Bayıltma yöntemi

Yapılan çalışmalar sırasında uçmasını önlemek ve kolay incelenmesini sağlamak için *Drosophila* bayıltılır. Bayıltma işlemi karbondioksit veya eter ile yapılır. Laboratuvarımızda ekonomik ve kolay uygulanabilir olması nedeni ile eterizasyon yöntemi kullanılmaktadır. Deneyler sırasında bu işlem iki şekilde uygulanmıştır;

- a- Kültür şişelerindeki sineklerin bayıltılması: boş bir kültür şişesi alınarak içersine pamuk konulur. Şişenin ağzına tülbent bezi ile kapatılmış huni yerleştirilerek "bayıltıcı" hazırlanır. Bayıltma işlemine geçmeden önce şişe içerisindeki pamuk üzerine birkaç damla eter damlatılır. Damlatılan eter bir grup sineği uzun süre baygın tutmaya yeterlidir. Pamuk tamponu çıkarılan kültür şişesi ani bir hareketle bayıltıcının ağzına ters çevrilerek kapatılır ve hafifçe vurularak içerisideki sineklerin huniye geçmesi sağlanır. Sinekler şişeden boşaltıldıktan sonra huninin ağzına bir kapak kapatılır. Eter buharı ile kısa sürede bayıltılan

sinekler cam bir levha üzerine alınarak diseksiyon mikroskopu ile incelenir veya gerekli ortamlara transfer edilir.

- b- Petri kapları içerisindeki sineklerin bayıltılması:
 Petri kapları ağzı kapalı olarak sağ ele alınır. Petri kabına sol elle yavaş yavaş vurularak sineklerin mümkün olduğunca besiyeri tarafına geçmesi sağlanır. Daha sonra sol elin baş ve işaret parmakları yardımıyla petri kapağı hafifçe aralanır, besiyeri bulunmayan boş kısma bir parça eterli pamuk konur ve petri kapağı kapatılır. Sineklerin pamuğun bulunduğu tarafa geçmeleri sağlanır. Baygın sinekler inceleme için cam levha üzerine alınır.

2. 4. Hormon Çözeltilerinin Hazırlanışı ve Besiyerlerine Eklenmesi

Deneylerde bitki büyüme maddelerinden olan ABA (Absisik asit) ve kinetin üç farklı konsantrasyonu kullanılmıştır. Bunlar: 10^{-3} M ABA, 10^{-4} M ABA, 10^{-5} M ABA, 10^{-3} M kinetin, 10^{-4} M kinetin ve 10^{-5} M kinetin çözeltileridir. Bu konsantrasyonlar bitki büyüme maddeleri ile yapılan çalışmalara uygun olarak seçilmiştir. Çözeltiler hazırlanırken hormonlar öncelikle metanol içerisinde eritilmiş ve daha sonra distile su ile istenilen miktara tamamlanmıştır. Örneğin, 10^{-3} M'lık 10 ml. ABA ve kinetin çözeltileri için 0.05 ml. metanol kullanılmıştır. Bu nedenle kontrol grubundan farklı olarak

metanol kontrol grubu da çalışmalara eklenmiştir.

Hormon çözeltileri, önceden 1 ml. standart besiyeri konulan tüpler içerisine, besiyeri henüz katılaşmadan, herbir tüpe 0.5 ml. olmak üzere eklenmiştir. Hormonun besiyerine diffüzyonu için bir gün beklenmiş ve deneylerin amacına uygun yaş ve miktardaki sinekler hormonlu besiyerlerine alınmıştır.

2. 5. Deneylerin Yapılışı

Deneyler sırasında bitki büyüme maddelerinden olan ABA ve kinetinin *D. melanogaster* Oregon R soyunda; yumurta verimi, yumurta açılma oranı, ergine dönüşebilen pupa sayısı, ergin morfolojisi, ergin yavru döl sayısı, ergin ömür uzunluğu üzerine etkileri ile resesif letal (mutant) etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır.

Bütün deneyler aynı koşullarda yürütülmüştür. Kültürler Bölüm 2. 3. de anlatıldığı gibi içersinde besiyeri bulunan 250 ml' lik kültür şişelerinde yaşatılmıştır. Bayıltılarak cam levha üzerine alınan sinekler, yumuşak ve ince uçlu bir fırça yardımı ile 10 dişi ve 10 erkek olmak üzere (baygın sineklerin besiyerine yapışmaması amacı ile yatık duran) kültür şişelerine alınmıştır. Sinekler ayıldıktan sonra kültürler raflara kaldırılmıştır. Deney gruplarının karışmaması için kültürler, çapraz çeşidini ve tarihini içeren etiketlerle işaretlenmiştir. Bu şekilde her deney grubu için yeterli miktarda kültür hazırlanmıştır.

Kültür şişelerinde pupa görüldüğü zaman ana-babalar

morga* atılmıştır.

Yürütülen deneylerle ilgili ayrıntılı bilgi, tamamlayıcı olması açısından her deney grubundan elde edilen bulgularla birlikte Bölüm 3'de verilmiştir.

2. 6. Fotografi

Örneklerin fotoğrafı, Olympus marka trinoküler bir di-seksiyon mikroskopunun tepe okülerine monte edilen Olympus marka fotoğraf makinası ile çekilmiştir. Kodak Gold film kullanılmıştır.

2. 7. İstatistik Değerlendirme

Çalışma sonucu elde edilen verilerin değerlendirilmesi Hacettepe Üniversitesi Fen Fakültesi İstatistik Bölümünde yapılmış olup, beş istatistiksel yöntem kullanılmıştır.

Bunlar;

a- Varyans analizi: ABA ve kinetinin yumurta verimi ve ömür uzunluğu üzerine etkileri göz önüne alınarak grupların birlikte karşılaştırılması için bu yöntem kullanılmıştır.

*Morg: Bayıltılan fazla sineklerin atıldığı; gliserin, şeker, limon ve su karışımından oluşan yapışkan bir ortamın yer aldığı ağzı kapalı cam kap.

- b- İki ortalama arası farkın anlamlılık (önem) testi: Yumurta verimi ve ömür uzunluğu için grupların ikili olarak karşılaştırılmasında bu yöntem kullanılmıştır.
- c- Freidman ikiyönlü varyans analizi: ABA ve kinetinin yumurta, pupa, ergin sayısı ve % yaşayabilirlik bakımından etkisi, gözönüne alınarak grupların beraberce karşılaştırılmasında bu yöntem kullanılmıştır.
- d- Mann-Whitney U testi: ABA ve kinetinin yumurta, pupa, ergin sayısı ve % yaşayabilirlik bakımından etkisi gözönüne alınarak grupların ikili olarak karşılaştırılmasında bu yöntem kullanılmıştır.
- e- Khi kare testi: ABA ve kinetinin eşey oranları üzerine etkisi ve resesif letal etkisinin araştırılmasında bu yöntem kullanılmıştır (Kutsal ve Muluk 1978, Sümbüloğlu ve Sümbüloğlu 1978).

3. BULGULAR

3. 1. ABA ve Kinetinin Yumurta Verimi Üzerine Etkisinin Araştırılması

Bitki büyüme maddelerinden ABA ve kinetinin *D. melanogaster* Oregon R soyunda yumurta verimi üzerine etkisini araştırmak için oluşturulan deney gruplarında bu maddelerle beslenen dişilerin günlük ortalama yumurta verimlerine bakıldı. Bu amaçla, ABA ve kinetinin 3 farklı konsantrasyonu (10^{-3} , 10^{-4} , 10^{-5} M) kullanıldı. Kontrol grubu sinekleri için metanol içeren ve hiçbir katkı maddesi içermeyen standart *Drosophila* besiyerleri kullanıldı. Bu farklı besiyerlerinde sadece gelişim dönemlerini (yumurta, larva ve pupa) ve sadece ergin yaşamlarının ilk üç gününü geçiren dişilerle aynı yastaki erkekler kullanılarak çarpazlar (1♀ x 3 ♂) yapıldı. Kullanılan erkekler standart besiyerinde yaşatıldı ve yaşamlarının hiçbir döneminde hormon verilmedi. Çaprazın kurulmasından sonra 10 gün süreyle 24 saatlik periyotlarda yumurta sayımı yapıldı.

Gelişim dönemlerini hormonlu besiyerinde geçiren bireylerle, kontrol ve metanol kontrol gruplarında 10 günlük sayım sonucuna göre elde edilen ortalama yumurta verimleri Tablo 3. 1. A'da, ortalamalar arası farkların önem kontrolleri ise Tablo 3. 1. B'de verilmektedir.

Tablo 3. 1. A. Gelişim dönemlerini ABA ve kinetin bulunan ortamlarda geçiren bireylerle, kontrol ve metanol gruplarında bir dişi için günlük ortalama yumurta verimi.

Deney grupları	Dişi birey sayısı	Dişi başına günlük ortalama yumurta verimi \pm S. H
Kontrol (A)	15	12.85 \pm 0.96
Metanol Kont. (B)	14	12.49 \pm 1.01
10^{-3} M ABA (C_1)	13	8.62 \pm 1.33
10^{-4} M ABA (C_2)	16	11.21 \pm 0.94
10^{-3} M ABA (C_3)	15	10.77 \pm 1.00
10^{-3} M Kinetin (D_1)	14	14.16 \pm 1.07
10^{-4} M Kinetin (D_2)	15	12.37 \pm 0.97
10^{-3} M Kinetin (D_3)	15	11.23 \pm 0.36

S. H: Standart Hata

Tablo 3. 1. B. Tablo 3. 1. A'daki gruplar arasında dişi başına günlük ortalama yumurta verimi bakımından farkların önem kontrolü.

Deney grupları	t	P
A - B*	0.00	>0.05
A - C ₁	2.92	<0.01
A - C ₂	2.04	>0.05
A - C ₃	1.48	>0.05
A - D ₁	0.92	>0.05
A - D ₂	0.33	>0.05
A - D ₃	1.15	>0.05
C ₁ - C ₂	1.82	>0.05
C ₁ - C ₃	1.48	>0.05
C ₂ - C ₃	0.32	>0.05
D ₁ - D ₂	1.78	>0.05
D ₁ - D ₃	2.06	<0.05
D ₂ - D ₃	1.14	>0.05

* Gruplar için Tablo 3. 1. A'daki kısaltmalar kullanılmıştır.

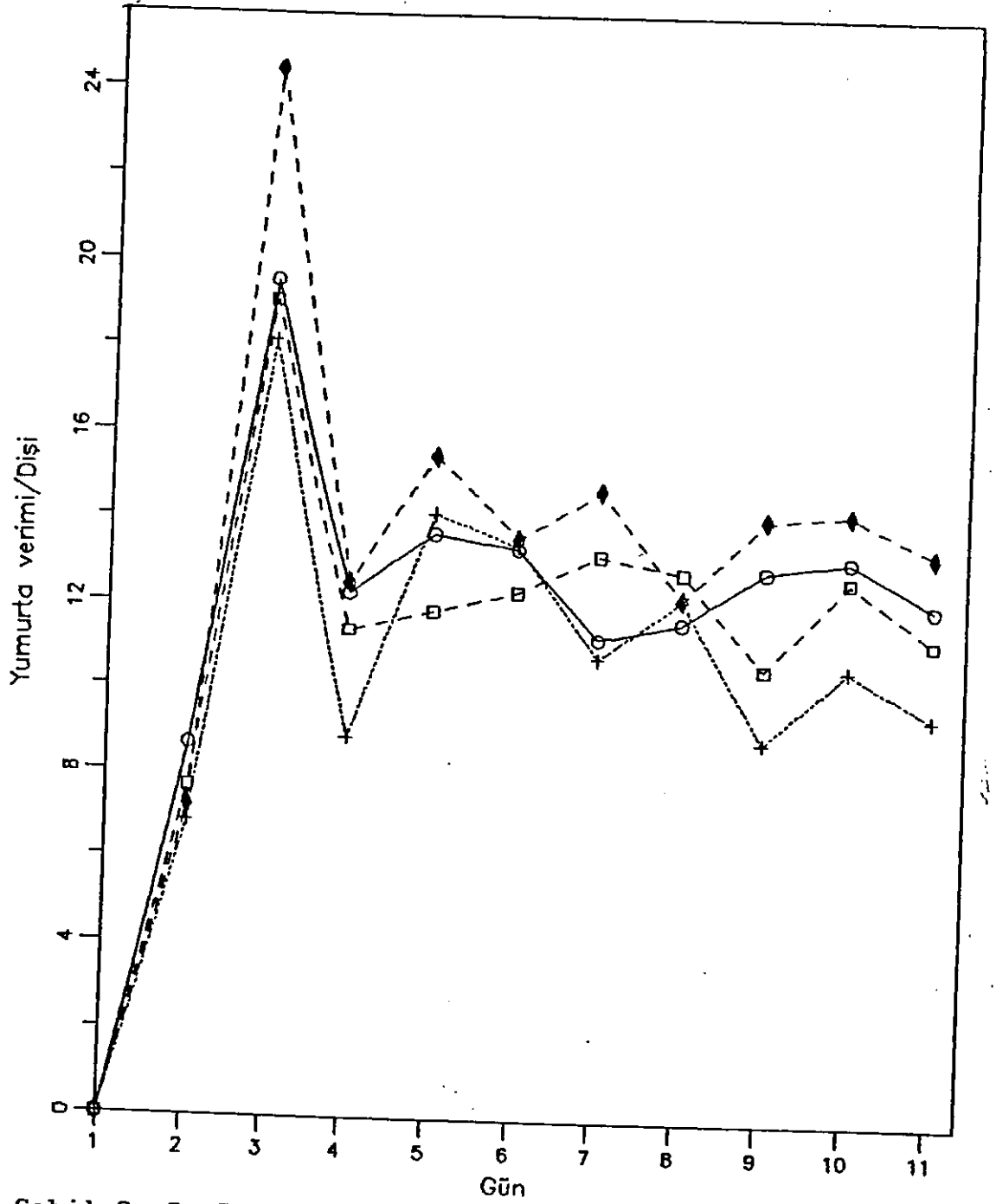
Bir dişi için günlük ortalama yumurta verimi bakımından gruplar arasındaki genel fark önemli bulunmuştur ($F_{109}^7 = 2.56$, $P < 0.05$). On günlük sayım sonucuna göre bir dişi için günlük ortalama yumurta verimi en fazla 10^{-9} M kinetin grubunda (14.16 ± 1.07) en az ise 10^{-9} M ABA grubunda (8.62 ± 1.33) bulunmuştur. Ayrıca kinetin grubunda artan hormon konsantrasyonuna bağlı olarak bir dişi için günlük ortalama veriminde de artış olduğu gözlenmiştir (Tablo 3. 1. A).

Gruplar arasında yumurta verimi bakımından ikili karşılaştırmalar yapılmıştır (Tablo 3. 1. B). Buna göre kontrol grubu ve metanol kontrol grubu arasındaki fark önemsiz bulunmuş ve bu nedenle metanol kontrol grubunun diğer gruplarla

ikili karşılaştırmaları Tablo 3. 1. B'de verilmemiştir. Kontrol grubunun, 10^{-3} M ABA grubu ile arasındaki fark önemli bulunurken ($P < 0.01$), diğer gruplarla yapılan ikili karşılaştırmalarda fark önemsiz bulunmuştur ($P > 0.05$). Ayrıca kinetin 10^{-3} M ve 10^{-2} M grupları arasında yumurta verimi bakımından iki ortalama arasındaki fark önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). ABA'nın üç farklı konsantrasyonunun uygulandığı gruplar arasında yapılan karşılaştırmalarda ise sözkonusu ortalamalar arasındaki farklar önemsizdir ($P > 0.05$).

Gelişim dönemlerini ABA'nın üç farklı konsantrasyonunun eklendiği besiyerinde geçiren gruplarla, kontrol grubunda bir dişi için günlük ortalama yumurta verimi zamana bağlı olarak Şekil 3. 1'de verilmektedir. Buna göre bütün gruplarda ilk yumurta 2. gün gözlenmiş olup 3. günde maksimum seviyeye ulaşmıştır. Maksimum yumurta verimi en az 10^{-3} M ABA grubunda (15.38 ± 2.78) elde edilirken, en fazla kontrol grubunda (19.53 ± 2.85) elde edilmiştir. ABA gruplarında elde edilen maksimum yumurta verimi ABA'nın artan konsantrasyonu ile beraber azalmaktadır. Ayrıca yumurta verimi, 10 günlük sayım süresince kontrol grubunda genellikle diğer gruplardan daha fazla elde edilmiştir (Şekil 3. 1).

Gelişim dönemlerini kinetin üç farklı konsantrasyonunun eklendiği besiyerinde geçiren gruplarla kontrol grubunda bir dişi için günlük ortalama yumurta verimi zamana bağlı olarak Şekil 3. 2'de verilmektedir. Buna göre bütün gruplarda ilk yumurta 2. gün elde edilmiş olup 3. günde maksimum seviyeye ulaşmıştır. Maksimum yumurta verimi en fazla 10^{-3} M kinetin grubunda (24.43 ± 4.80) en az 10^{-2} M kinetin



Şekil 3. 2. Gelişim dönemlerini kinetinin üç farklı konsantrasyonun eklendiği besiyerinde geçiren gruplarla, kontrol grubunda bir dişi için günlük ortalama yumurta verimi.

—○— Kontrol
 ---◇--- 10^{-3} M kinetin
 ---□--- 10^{-4} M kinetin
+.... 10^{-5} M kinetin.

grubunda (18.13 ± 3.87) elde edilmiştir. Ayrıca kinetin artan konsantrasyonuna bağlı olarak maksimum yumurta verimi de artış göstermektedir. Genel olarak bu durum 10 günlük sayım süresince devam etmektedir (Şekil 3. 2).

Ergin yaşamlarının ilk üç gününü hormonlu besiyerlerinde geçiren bireylerle, kontrol ve metanol kontrol gruplarında 24 saatlik periyotlarla toplam 10 gün yapılan sayım sonucuna göre elde edilen ortalama yumurta verimleri Tablo 3. 2. A'da, ortalamalar arası farkın önem kontrolleri ise Tablo 3. 2.B'de verilmektedir.

Tablo 3. 2. A. Ergin yaşamlarının ilk üç gününü ABA ve kinetin bulunan besiyerlerinde geçiren bireylerle, kontrol ve metanol kontrol gruplarında bir ♀ için günlük ortalama yumurta verimi.

Deney grupları	♀ birey sayısı	♀ başına günlük ortalama yumurta verimi. \pm S.H
Kontrol (A)	14	16.76 \pm 0.48
Metanol Kontrol (B)	14	15.66 \pm 0.54
10^{-3} M ABA (C ₁)	15	13.09 \pm 0.60
10^{-4} M ABA (C ₂)	12	13.36 \pm 0.49
10^{-5} M ABA (C ₃)	13	18.48 \pm 0.36
10^{-3} M Kinetin (D ₁)	13	19.08 \pm 0.21
10^{-4} M Kinetin (D ₂)	10	17.16 \pm 0.47
10^{-5} M Kinetin (D ₃)	15	14.33 \pm 0.55

Tablo 3. 2. B. Tablo 3. 2. A'daki gruplar arasında dişi başına günlük ortalama yumurta verimi bakımından farkların önem kontrolü.

Deney grupları	t	P
A - B*	0.73	>0.05
A - C ₁	2.49	<0.05
A - C ₂	2.19	<0.05
A - C ₃	1.05	>0.05
A - D ₁	1.42	>0.05
A - D ₂	0.25	>0.05
A - D ₃	1.62	>0.05
C ₁ - C ₂	0.16	>0.05
C ₁ - C ₃	3.60	<0.01
C ₂ - C ₃	3.23	<0.01
D ₁ - D ₂	1.16	>0.05
D ₁ - D ₃	3.14	<0.01
D ₂ - D ₃	1.75	>0.05

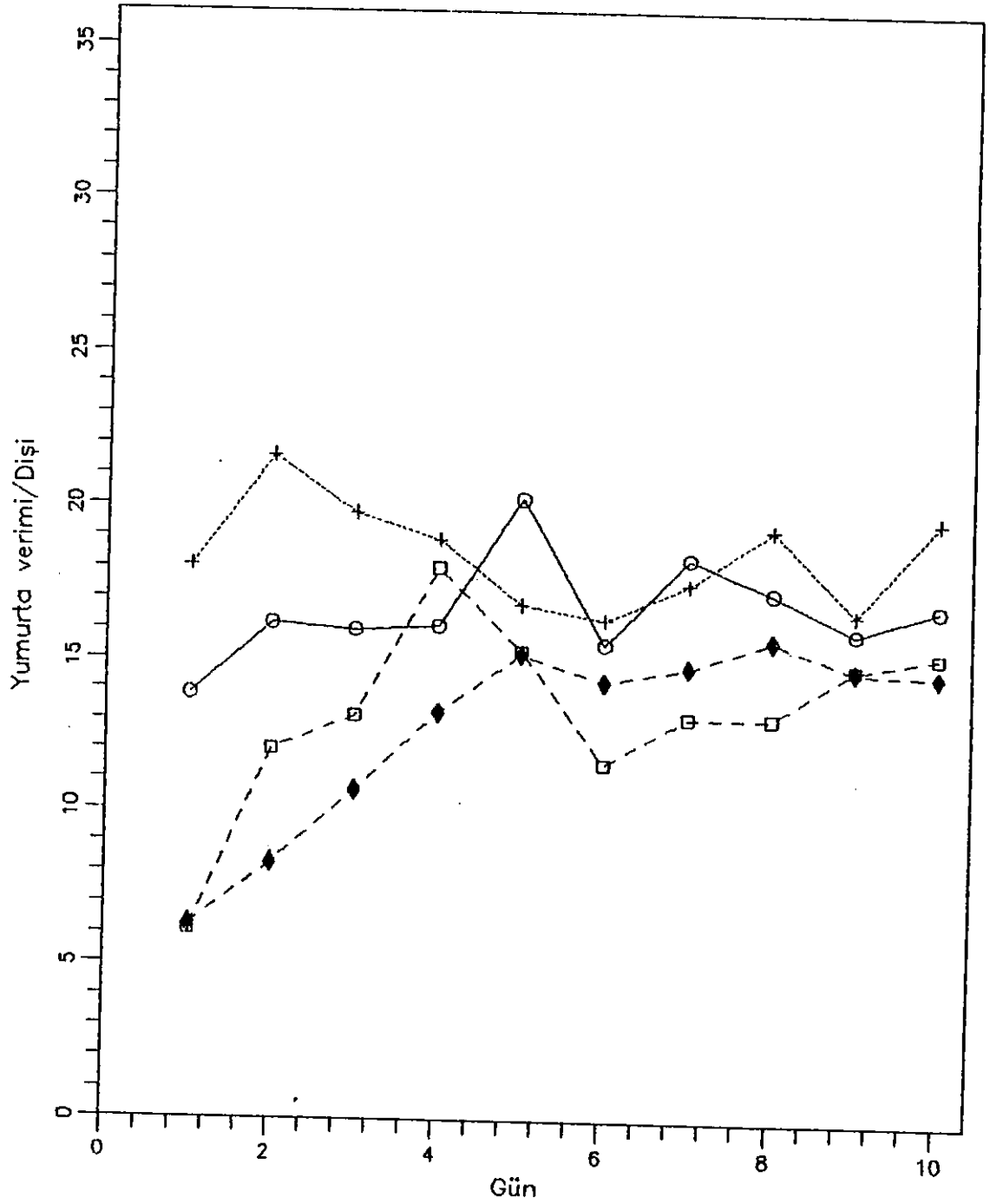
*Gruplar için Tablo 3. 2'deki kısaltmalar kullanılmıştır.

Bir dişi için günlük ortalama yumurta verimi bakımından gruplar arasındaki fark önemli bulunmuştur ($F_{0.05}^7 = 4.323$, $P < 0.01$). On günlük sayım sonucuna göre bir dişi için günlük ortalama yumurta verimi en fazla 10^{-3} M kinetin grubunda (19.01 ± 0.21) en az ise 10^{-4} M ABA grubunda (13.09 ± 0.60) bulunmuştur. Ayrıca kinetin gruplarında artan hormon konsantrasyonuna bağlı olarak dişi başına günlük ortalama yumurta verimi artarken, ABA gruplarında azalmaktadır (Tablo 3. 2. A)

Gruplar arasında bir dişi için günlük ortalama yumurta verimi bakımından ikili karşılaştırmalar yapılmıştır (Tablo 3. 2. B). Buna göre kontrol grubu ve metanol kontrol grubu arasındaki fark önemsiz bulunmuştur ($P > 0.05$) ve bu nedenle metanol kontrolün diğer gruplarla ikili karşılaştırmaları Tablo 3. 2. B'de verilmemiştir. Kontrol grubunun 10^{-3} M ve 10^{-4} M ABA grupları ile yapılan ikili karşılaştırmalarında

ikili ortalama arası fark önemli ($P < 0.05$), diğer gruplarla yapılan ikili karşılaştırmalarda ise önemsizdir ($P > 0.05$). 10^{-5} M ABA grubunun 10^{-3} M ve 10^{-4} M ABA grupları ile yapılan karşılaştırmalarında ikili ortalama arasındaki fark önemli bulunmuştur ($P < 0.01$). Ayrıca 10^{-3} M ve 10^{-5} M kinetin grupları arasındaki fark önemli ($P < 0.01$) iken, kinetin gruplarının diğer karşılaştırmalarında ikili ortalamalar arası farklar önemsizdir ($P > 0.05$).

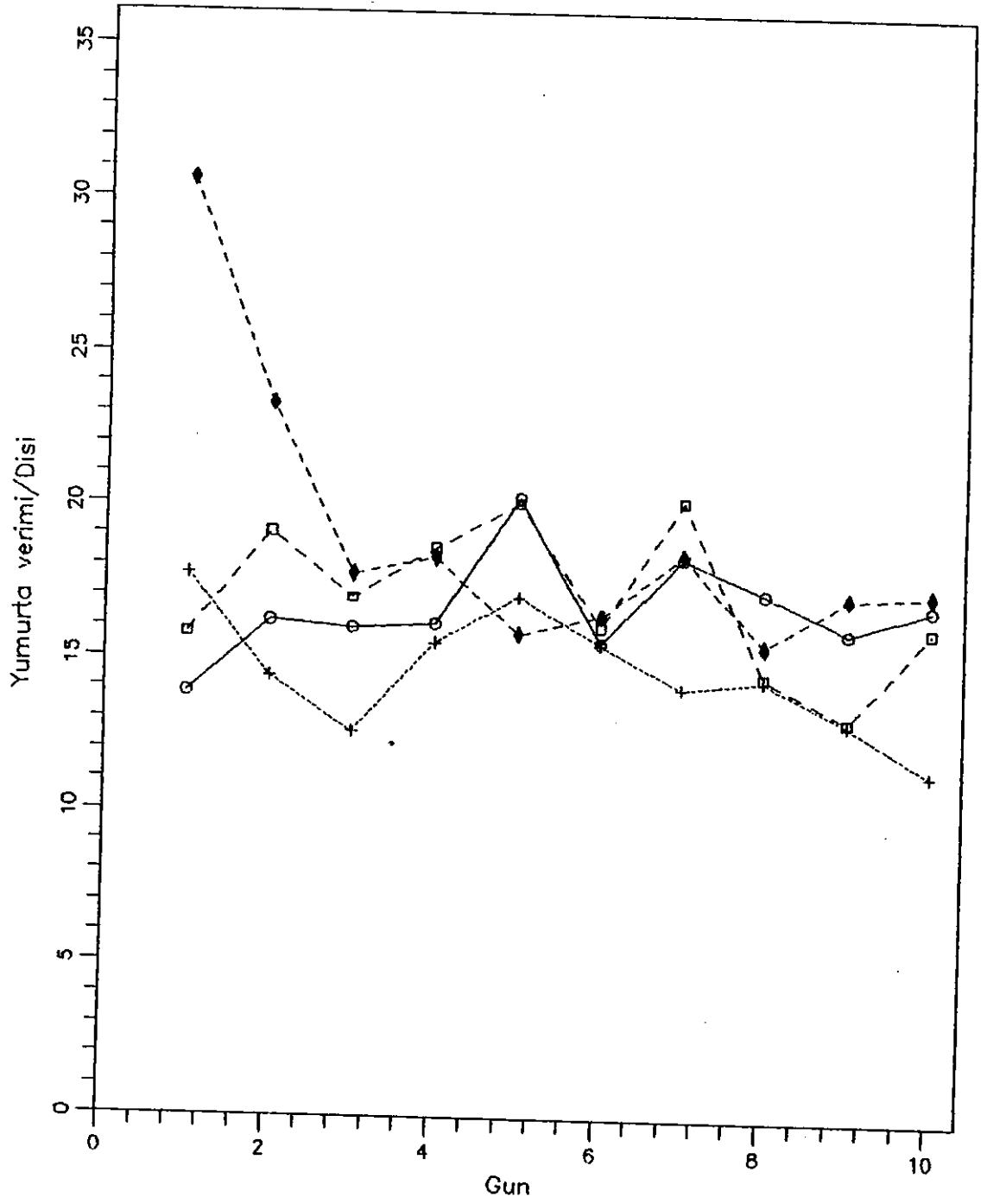
Ergin yaşamlarının ilk üç gününü ABA'nın üç farklı konsantrasyonunun eklendiği besi yerinde geçiren gruplarla, kontrol grubunda bir dişi için günlük ortalama yumurta verimi zamana bağlı olarak Şekil 3. 3.'de verilmektedir. Buna göre hormon uygulanmasını izleyen ilk dört günde yumurta verimi kontrol grubuna göre 10^{-5} M ABA grubunda belirgin bir artış, 10^{-4} M ve 10^{-3} M ABA gruplarında ise azalma gözlenmektedir. İzleyen günlerde bu farklılık ilk günlere göre biraz azalarak devam etmektedir.



Sekil 3. 3. Ergin yaşamlarının ilk üç gününü ABA'nın üç farklı konsantrasyonunun eklendiği besiyerinde geçiren gruplarla kontrol grubunda bir ♀ için günlük ortalama yumurta verimi.

—○— Kontrol
 ---◆--- 10⁻³ M ABA
 ---□--- 10⁻⁴ M ABA
+..... 10⁻⁵ M ABA

Ergin yaşamının ilk üç gününü kinetinin üç farklı konsantrasyonunun eklendiği besiyerinde geçiren gruplarla, kontrol grubunda bir dişi için günlük ortalama yumurta verimi zamana bağlı olarak Şekil 3. 4'de verilmektedir. Buna göre hormon uygulamasını izleyen ilk üç günde, bir dişi için günlük ortalama yumurta verimi bakımından belirgin farklar gözlenmektedir. Bütün gruplarda belirgin bir tepe değerine ilk iki günde ulaşılmıştır. Maksimum yumurta verimi birinci günde 10^{-3} M kinetin grubunda (30.62 ± 3.08) elde edilmiştir. Kinetinin azalan konsantrasyonu ile ilişkili olarak yumurta veriminde de azalma gözlenmiştir. Ayrıca 10^{-3} M kinetin grubunda dişi başına günlük ortalama yumurta verimi ilk günlerde (1-4) kontrol grubuna kıyasla belirgin miktarda fazla, sonraki günlerde (4-10) kontrol grubu ile arasındaki fark azalmış ve genel olarak benzer sonuçlar alınmıştır (Şekil 3. 4).



Sekil 3. 4. Ergin yaşamlarının ilk üç gününü kinetinin üç farklı konsantrasyonunun eklendiği besiyerinde geçiren gruplarla kontrol grubunda bir ♀ için günlük ortalama yumurta verimi.

—○— Kontrol

—□— 10⁻⁴ M kinetin

—◆— 10⁻³ M kinetin

—+— 10⁻⁵ M kinetin

3. 2. ABA ve Kinetinin Yaşayabilirlik Üzerine Etkisinin Araştırılması

Bu tezdeki çalışmalar sırasında "yaşayabilirlik" kriteri aşağıdaki şekilde tanımlanmış ve böylece kullanılmıştır. Her yüz yumurtadan çıkan ergin sayısı yaşayabilirlik yüzdesi olarak hesaplanmıştır.

Deneylemimizin bu bölümünde *D. melanogaster* Oregon R soyunun yumurta açılma oranı, pupa sayısı ve ergin yavru döl sayısı üzerine ABA ve kinetinin etkileri araştırıldı. Bu amaçla ABA ve kinetinin üç farklı konsantrasyonu (10^{-3} M, 10^{-4} M, 10^{-5} M) kullanıldı. Kontrol grubu sinekler için metanol içeren ve hiçbir katkı maddesi içermeyen standart *Drosophila* besiyerleri kullanıldı. Bu farklı besiyerinde sadece ergin yaşamlarının ilk üç gününü geçiren dişilerle aynı yaştaki erkekler kullanıldı. Kullanılan erkekler standart *Drosophila* besiyerlerinde yaşatıldı ve yaşamlarının hiçbir döneminde hormon verilmedi. Bölüm 2. 3. 2'de anlatıldığı şekilde içerisine besiyeri konulmuş petri kutularına, deney gruplarına uygun olarak çaprazlar (1 ♀ x 3 ♂) kuruldu. 24 saatlik peryotlarla petri kutuları içerisindeki sinekler bayıltılarak, içersine yeni besiyeri konulan ikinci grup petrilere transfer edildi. Birinci grup petrilere yumurta, larva ve pupa aşamalarını izlemek üzere saklandı. Deneylemlerin üçüncü günü de aynı işlem tekrarlandı. Dördüncü gün sinekler bayıltılarak morga atıldı. Üç günlük sayım sonucuna göre bir dişi için günlük ortalama yumurta verimi, pupa sayısı, ergin sayısı ve yumurtadan ergine geçiş süresince yaşayabilirlik yüzdesi Tablo 3. 3. A'da, MANN - WHITNEY U Testine göre ikili

karsılaştırmalar Tablo 3. 3. B'de verilmektedir.

Tablo 3. 3. A. Ergin yaşamlarının ilk üç gününü ABA ve kinetin bulunan ortamlarda geçiren bireylerle, kontrol ve metanol kontrol gruplarında bir dişi için günlük ortalama yumurta sayısı, pupa sayısı, ergin sayısı ve % yaşayabilirlik.

Deney grupları	İ birey sayısı	Y.S ± S.H	P.S ± S.H	E.S ± S.H	% Yaşayabilirlik ±S.H
Kontrol (A)	16	17.21 ±2.08	15.41 ±1.80	14.58 ±1.07	88.80 ±1.73
Metanol kont.(B)	16	17.10 ±1.50	14.35 ±0.81	13.83 ±1.08	81.05 ±2.37
10 ⁻³ M ABA (C ₁)	16	7.64 ±0.33	7.06 ±0.56	7.02 ±0.59	91.55 ±4.47
10 ⁻⁴ M ABA (C ₂)	15	10.11 ±3.54	9.29 ±3.48	9.13 ±3.51	90.17 ±4.77
10 ⁻³ M ABA (C ₃)	15	15.20 ±0.70	12.71 ±0.68	12.31 ±0.65	81.07 ±3.58
10 ⁻³ M kine.(D ₁)	17	20.61 ±0.51	17.27 ±0.57	17.07 ±0.60	82.83 ±1.01
10 ⁻⁴ M kine.(D ₂)	16	17.64 ±0.27	15.19 ±0.23	14.46 ±0.28	81.96 ±1.86
10 ⁻³ M kine.(D ₃)	16	12.17 ±1.37	11.18 ±1.18	11.16 ±1.16	91.94 ±0.87

Y.S= Yumurta sayısı, P.S= Pupa sayısı, E.S= Ergin sayısı, Kine.= Kinetin

Bir dişi için günlük ortalama yumurta verimi, pupa sayısı ve ergin sayıları bakımından gruplar arasındaki farklar önemli bulunmuştur (P<0.05). Yaşayabilirlik %'si bakımından gruplar arasındaki fark ise önemsiz bulunmuştur (P>0.05).

Yumurta, pupa ve ergin sayısı bakımından en yüksek değerler 10⁻³ M kinetin grubunda elde edilirken, en düşük değerler 10⁻³ M ABA grubunda elde edilmiştir. Yaşayabilirlik yüzdesinin en yüksek olduğu grup 10⁻³ M kinetin (% 91.94

10^{-3} M kinetin grupları ile yapılan ikili karşılaştırmalarında da gruplar arası fark önemlidir ($P < 0.05$). Pupa sayısı bakımından kontrol grubunun yalnız 10^{-3} M ABA grubu ile arasındaki fark önemlidir ($P < 0.05$). Ergin sayısı bakımından ise kontrol grubunun 10^{-3} M ABA ve 10^{-4} M ABA grupları ile arasındaki fark önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). Kontrol grubunun diğer gruplarla yapılan ikili karşılaştırmalarında ise gruplar arası fark önemsizdir ($P > 0.05$).

Yumurta, pupa ve ergin sayısı bakımından uygulanan üç ABA konsantrasyonundan yalnızca 10^{-3} M ABA ve 10^{-4} M ABA grupları arasındaki farklılık önemlidir ($P < 0.05$). Bununla beraber üç ayrı kinetin konsantrasyonunun uygulandığı grupların ikili karşılaştırmalarının hepsinde farklılık önemli bulunmuştur ($P < 0.05$).

3. 3. ABA ve Kinetinin Esey Oranı ve Ergin Morfolojisi Üzerine Etkisinin Araştırılması

Bitki büyüme maddelerinden ABA ve kinetinin *D. melanogaster* Oregon R soyunda eşey oranı ve ergin morfolojisi üzerine etkilerini araştırmak amacı ile bu bölümdeki deneyler yapılmıştır. Bu amaçla ABA ve kinetinin iki farklı konsantrasyonu (10^{-3} M, 10^{-4} M) kullanıldı. En düşük konsantrasyonların yumurta verimi üzerine etkisi az olduğundan bu deneyde incelemeye alınmadı. Kontrol grubu sinekler için metanol içeren ve hiçbir katkı maddesi içermeyen standart *Drosophila* besiyerleri kullanıldı. Bu besiyerleri Bölüm 2.

4'de anlatıldığı şekilde hazırlandı ve tüpler içerisine konuldu. Bu farklı besiyerlerine aynı yaştaki erkek ve dişiler kullanılarak çaprazlar (1 ♀ x 3 ♂) yapıldı. Tüpler içerisinde pupalar görülünce ana-babalar morga atıldı. Pupalardan çıkan ergin yavru bireyler diseksiyon mikroskobu ile morfolojik olarak incelendi ve sayıldı.

Elde edilen sonuçlar Tablo 3. 4'de verilmiştir.

Tablo 3. 4. Gelişim dönemlerini ABA ve kinetin bulunan ortamlarda geçiren gruplarda, kontrol ve metanol kontrol gruplarında ergin yavru döl sayısı.

	Dişi birey sayısı	Ergin yavru döl		Erkek ve dişi yavrudöl sayıları arasındaki farkların önem kontrolü	Malformlu birey	
		♂	♀		Sayısı	%'si
A	62	3134	3101	P>0.05	12	0.192
B	22	977	1089	P<0.05	0	0
C	33	1470	1557	P>0.05	36	1.189
D	34	1263	1218	P>0.05	6	0.242
E	35	2006	2240	P<0.05	38	0.895
F	34	1511	1651	P<0.05	9	0.285

A= Kontrol, B= Metanol kontrol, C= 10^{-3} M ABA,

D= 10^{-4} M ABA, E= 10^{-3} M kinetin, F= 10^{-4} M kinetin

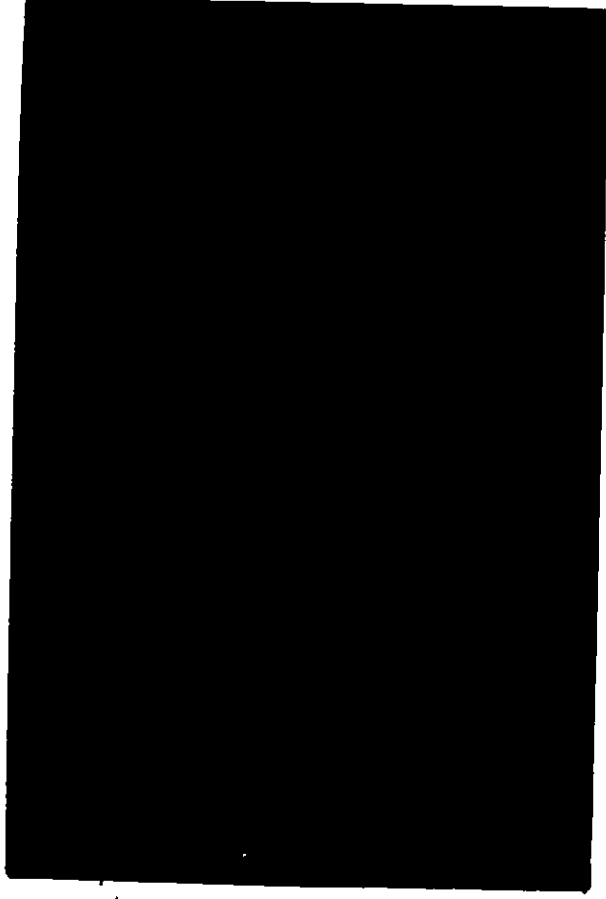
Kontrol grubunda erkek ve dişi sayıları arasında beklenen 1:1 oranı gözlenmiş, yapılan X^2 testine göre erkek ve dişi birey sayıları arasında fark önemsiz bulunmuştur ($P>0.05$). Metanol kontrol grubunda erkek birey sayısı (977) dişi birey sayısından (1089) daha az miktarda elde edilmiş olup, aradaki fark önemlidir ($P<0.05$). 10^{-3} M ve 10^{-4} M ABA gruplarında erkek ve dişi birey sayısı arasındaki fark

önemsizdir ($P > 0.05$). Diğer taraftan, 10^{-3} M ve 10^{-4} M kinetin gruplarında dişi birey sayıları (sırası ile 2240 ve 1651) erkek birey sayılarından (sırası ile 2006 ve 1511) daha fazla gözlenmiş olup, her muamele grubu içindeki erkek ve dişi birey sayıları arasındaki fark önemlidir ($P < 0.05$).

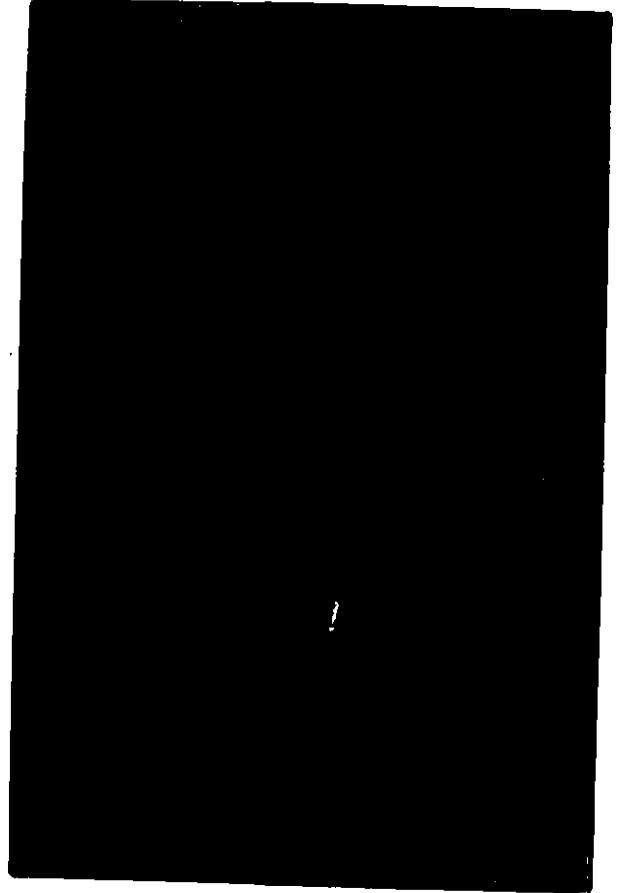
Tablo 3. 4'de görüldüğü gibi sayısı gruplara göre değişmekle birlikte, yavru dölde çeşitli morfolojik bozukluklar (malformasyonlar) ortaya çıkmıştır. Malformlu bireylere meta-nol kontrol gruplarında rastlanmamış ancak kontrol grubunda % 0.192 oranında gözlenmiştir. 10^{-4} M ABA grubunda % 0.242 ve 10^{-4} M kinetin grubunda ise % 0.285 oranlarında malformlu bireyler ortaya çıkmıştır. 10^{-3} M ABA grubunda % 1.189 ve 10^{-3} M kinetin grubunda % 0.895 olmak üzere, artan hormon konsantrasyonları ile beraber malformlu bireylerin sayısında da artışlar gözlenmiştir.

Malformlu bireylerde rastlanan fenotipik bozukluklar şunlardır:

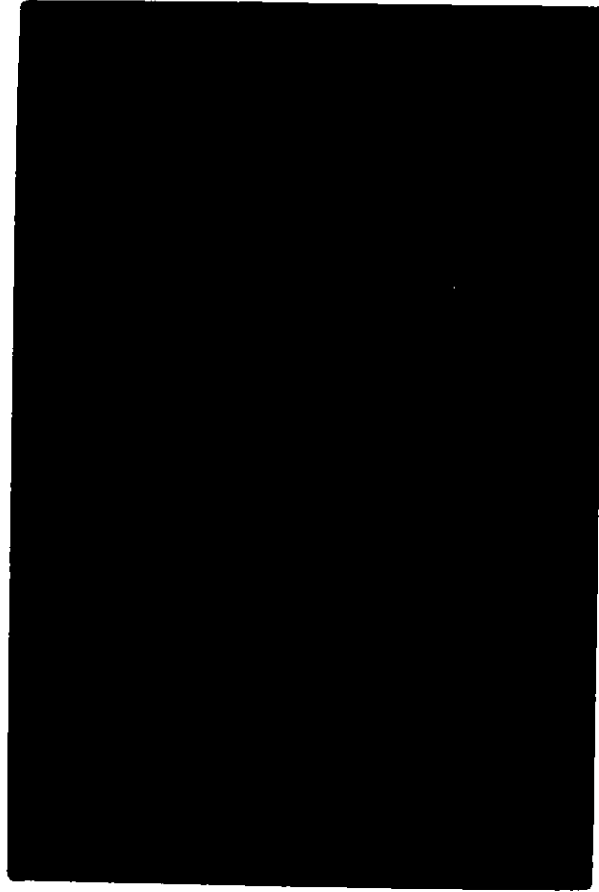
- Kanatların birinin veya ikisinin çıkıntı (disk) şeklinde olması veya kanatların açılmaması (Şekil 3. 5, 3. 6, 3. 7).
- Toraks anormallikleri (Toraksın sağ veya sol yarısının daha küçük veya çarpık olması. Toraksın sağ veya sol yarısının eksik olması ile beraber eksik olan tarafta genellikle kanat eksikliğinin de olması) (Şekil 3. 8, 3.9, 3. 10).
- Kanatlardan birinin balon gibi şişerek bombeleşmesi.
- Gözde siyah pigment birikiminin olması.
- Siyah vücut renginin ortaya çıkması (Şekil 3. 11).



Şekil 3. 5.
Sol kanatın çıkıntı
şeklinde kaldığı
malformlu dişi
birey.
Büyütme:10x25



Şekil 3. 6.
Her iki kanatın
çıkıntı şeklin-
de kaldığı mal-
formlu dişi bi-
rey.
Büyütme:10x25



Şekil 3. 11 Siyah vücut rengine sahip dişi birey.
Büyütme:10x16

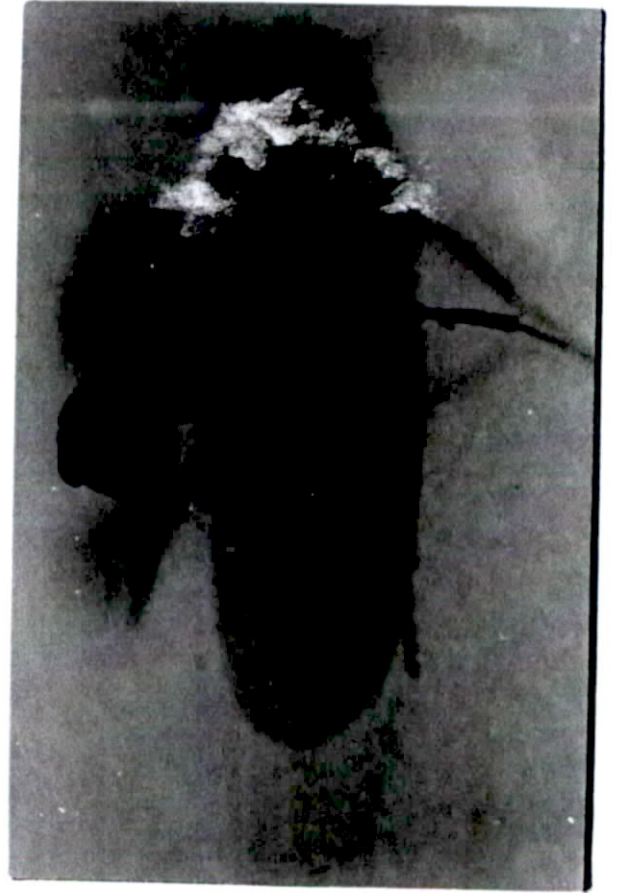
3. 4. ABA ve Kinetinin Ömür Uzunluğu Üzerine Etkisinin Araştırılması

ABA ve kinetinin *D. melanogaster* Oregon R soyunun ömür uzunluğu üzerine etkilerini araştırmak amacıyla bu bölümdeki deneyler düzenlenmiştir. Bu amaçla ABA ve kinetinin üç farklı konsantrasyonu (10^{-3} M, 10^{-4} M, 10^{-5} M) kullanıldı. Kontrol grubu sinekleri için metanol içeren ve hiçbir katkı maddesi içermeyen standart *Drosophila* besiyeri kullanıldı. Bu farklı besiyerlerinde yaşamlarının çeşitli dönemlerini geçiren erkek ve dişi bireylerin ömür uzunluklarına bakıldı. ABA, kinetin ve metanolü ayrı ayrı içeren besiyerleri bireylere;



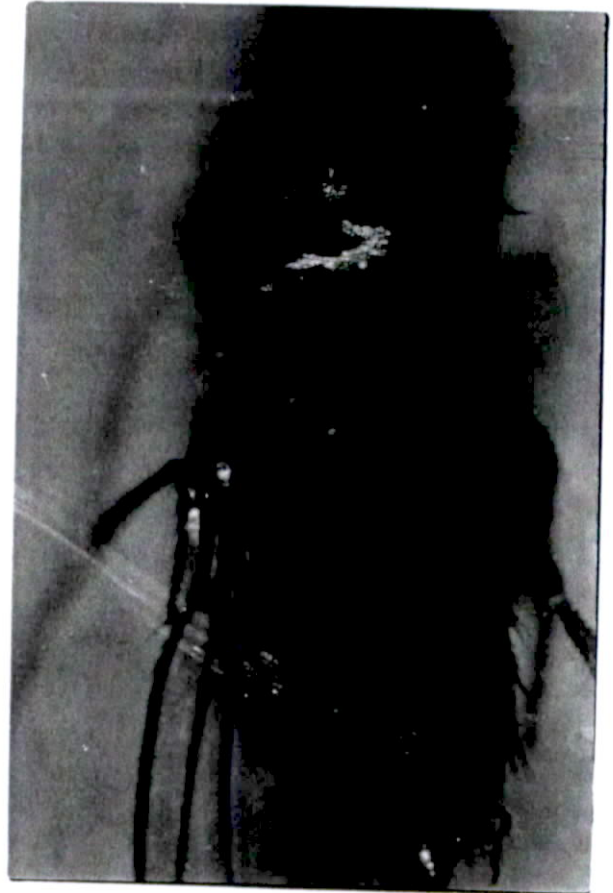
Şekil 3. 9.
Toraksın sağ ya-
rısının ve sağ
kanatın eksik
olduğu malformlu
erkek birey.
Büyütme:10x25

Şekil 3. 10.
Sol toraks ol-
dukça küçük ve
sol yan tarafa
kaymış, sol ka-
nat açılmamış
malformlu dişi
birey
Büyütme:10x25





Sekil 3. 7.
Kanatları açıl-
mamış malformlu
erkek birey.
Büyütme:10x25



Sekil 3. 8.
Toraksın sağ
yarısının ve
sağ kanatın
eksik olduğu
malformlu di-
şi birey.
Büyütme:10x40

- a- Gelişim dönemleri (yumurta, larva ve pupa) boyunca,
- b- Ergin yaşamlarının ilk üç günü süresince,
- c- Ergin yaşamlarında sürekli olarak verildi.

Bütün deneylerde metanol kontrol ve kontrol grupları diğer gruplarla eş zamanlı olarak çalışıldı. Çalışma gruplarına uygun olarak besiyerleri 2. 4.'de anlatıldığı şekilde hazırlandı.

ABA ve kinetinin ergin ömür uzunluğu üzerine etkisi erkek ve dişi populasyonlarda ayrı ayrı çalışıldı. Virjin dişi ve aynı yaştaki erkek bireyler kullanıldı. İçerisinde besiyeri bulunan deney tüplerine 10 dişi veya 10 erkek birey bayıltılarak konuldu ve böylece her deney grubu için en az 100 bireylik populasyonlar oluşturuldu. Ayrıca her grup için bir tane yedek tüp hazırlandı. Daha sonra 2-3 günlük periyotlarla bireyler yeni besiyerlerine bayıltılmadan transfer edildi. Transferler sırasında ölen bireyler not edildi. Ancak kaza nedeni ile ölümler veya kaçan bireylerin yerine, aynı durumdaki yedek bireylerden eklendi. Her grupta, bütün bireyler ölene kadar yeni besiyerlerine transferler sürdürüldü ve ömür uzunlukları belirlendi.

Bütün gruplarda, elde edilen sonuçlara göre erkek ve dişiler için ayrı olarak hesaplanan ortalama ömür uzunlukları Tablo 3. 5. A'da, ortamlar arası farkların önem kontrolleri ise Tablo 3. 5. B; 3. 5. C; 3. 5. D ve 3. 5. E'de verilmiştir.

Ortalama ömür uzunluğu bakımından gruplar arasındaki fark önemli bulunmuştur ($F_{4,384} = 15.870$ $P < 0.001$). Kontrol grubunda ortalama ömür uzunluğu erkekler için 63.90 ± 0.96 gün

Tablo 3. 5. A. Yaşamlarının farklı dönemlerini ABA veya kine-
tin bulunan ortamlarda geçiren bireylerle
kontrol ve metanol kontrol gruplarında orta-
lama ömür uzunlukları.

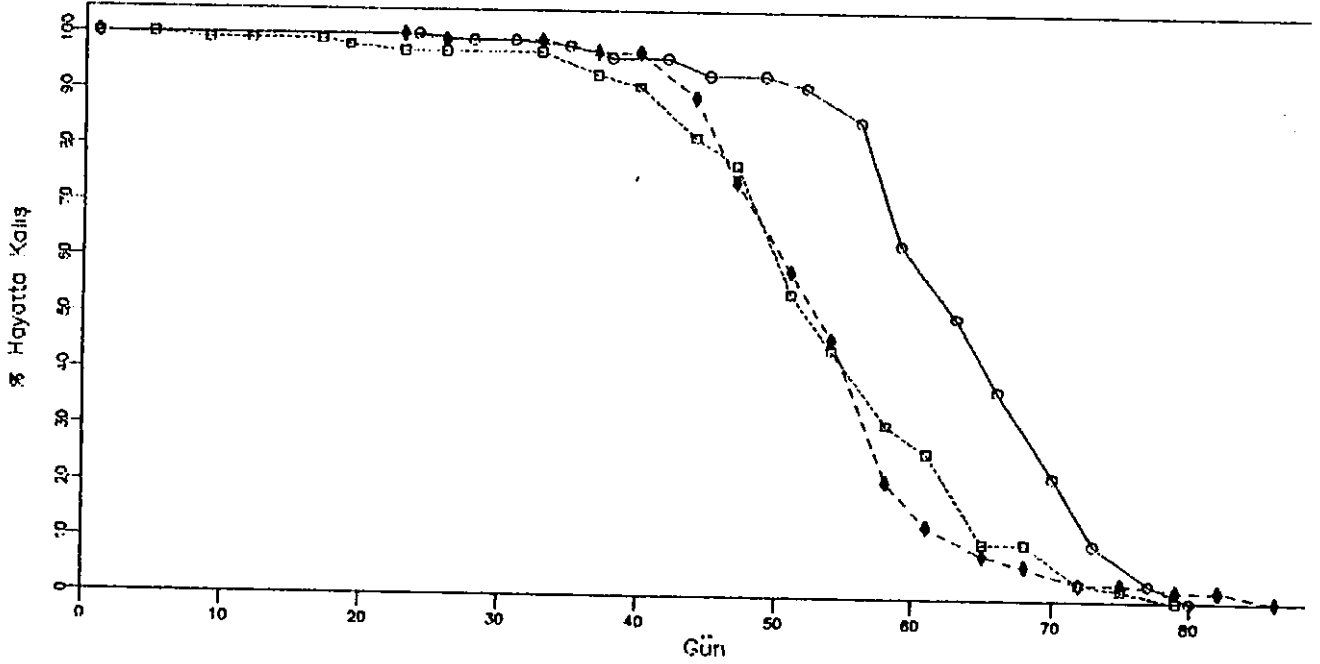
Uygulama grubu	Erkek		Dişi		
	Sinek sayısı	Ortalama ömür uzunluğu (gün) \pm S.H	Sinek sayısı	Ortalama ömür uzunluğu (gün) \pm S.H	
Uygulanan yaşam dönemi Kontrol (A)	101	63.90 \pm 0.96	100	62.18 \pm 1.49	
Gelişim dönemleri (yumurta, larva, pupa)	Metanol Kont. (B a)	100	67.20 \pm 1.38	100	67.18 \pm 1.28
	10 ⁻³ M ABA (C _{1a})	100	59.87 \pm 0.93	100	59.09 \pm 1.41
	10 ⁻⁴ M ABA (C _{2a})	101	60.42 \pm 1.25	100	59.80 \pm 1.53
	10 ⁻⁵ M ABA (C _{3a})	99	54.77 \pm 0.46	100	51.26 \pm 1.41*
	10 ⁻³ M kine-tin (D _{1a})	100	59.48 \pm 1.35	100	57.55 \pm 1.35
	10 ⁻⁴ M kine-tin (D _{2a})	100	50.11 \pm 1.7	100	58.99 \pm 0.97
	10 ⁻⁵ M kine-tin (D _{3a})	100	54.59 \pm 1.16	101	50.29 \pm 1.49*
Ergin yaşamının ilk üç günü	Metanol Kont. (B b)	100	59.29 \pm 1.20	98	58.97 \pm 1.47
	10 ⁻³ M ABA (C _{1b})	100	61.09 \pm 0.90	96	60.73 \pm 1.66
	10 ⁻⁴ M ABA (C _{2b})	100	61.02 \pm 0.95	100	65.67 \pm 1.22**
	10 ⁻⁵ M ABA (C _{3b})	101	61.31 \pm 0.88	100	60.22 \pm 1.52
	10 ⁻³ M kine-tin (D _{1b})	99	62.07 \pm 0.68	100	62.48 \pm 0.86
	10 ⁻⁴ M kine-tin (D _{2b})	100	66.37 \pm 0.72	100	63.76 \pm 1.15
	10 ⁻⁵ M kine-tin (D _{3b})	100	61.50 \pm 0.91	100	64.38 \pm 1.00
Ergin yaşında sürekli	Metanol Kont. (B c)	100	63.14 \pm 0.85	100	60.73 \pm 1.52
	10 ⁻³ M ABA (C _{1c})	100	56.19 \pm 1.23	100	54.09 \pm 1.30
	10 ⁻⁴ M ABA (C _{2c})	100	60.44 \pm 0.78	100	59.40 \pm 1.30
	10 ⁻⁵ M ABA (C _{3c})	100	58.85 \pm 0.87	100	58.11 \pm 0.89
	10 ⁻³ M kine-tin (D _{1c})	100	61.20 \pm 1.12	100	65.89 \pm 1.52**
	10 ⁻⁴ M kine-tin (D _{2c})	104	54.76 \pm 1.30	96	58.76 \pm 1.51*
	10 ⁻⁵ M kine-tin (D _{3c})	100	55.75 \pm 0.93	100	59.84 \pm 1.28*

Gruplarda erkek ve dişi ortalama ömür uzunluğu arasındaki farkların önem kontrolü yapılmıştır. * P<0.05, ** P<0.01

ve dişiler için 62.18 ± 1.49 gün olarak hesaplanmıştır.

Gelişim dönemlerini hormonlu besiyerlerinde geçiren gruplar gözönüne alındığında, ömür uzunluğu ortalaması en uzun metanol kontrol grubunda (σ için 67.20 ± 1.38 , ϕ için 67.18 ± 1.28) en kısa ise 10^{-5} M kinetin grubunda (σ için 54.59 ± 1.16 , ϕ için 50.29 ± 1.49) ve benzer şekilde 10^{-5} M ABA grubunda (σ için 54.77 ± 0.46 , ϕ için 51.26 ± 1.41) bulunmuştur. 10^{-5} M ABA ve 10^{-5} M kinetin gruplarında erkek ve dişi ortalama ömür uzunluğu bakımından fark önemli ($P < 0.05$) diğer gruplarda ise önemsizdir ($P > 0.05$) (Tablo 3. 5.A). Ėekil 3. 12. A. ve Ėekil 3. 12. B'de gelişim dönemlerini hormonlu besiyerlerinde geçiren erkek ve dişiler için ayrı ayrı olmak üzere, kontrol grubuna göre belirgin miktarda az yaşayan 10^{-5} M ABA ve 10^{-5} M kinetin gruplarının ömür eğrileri verilmektedir.

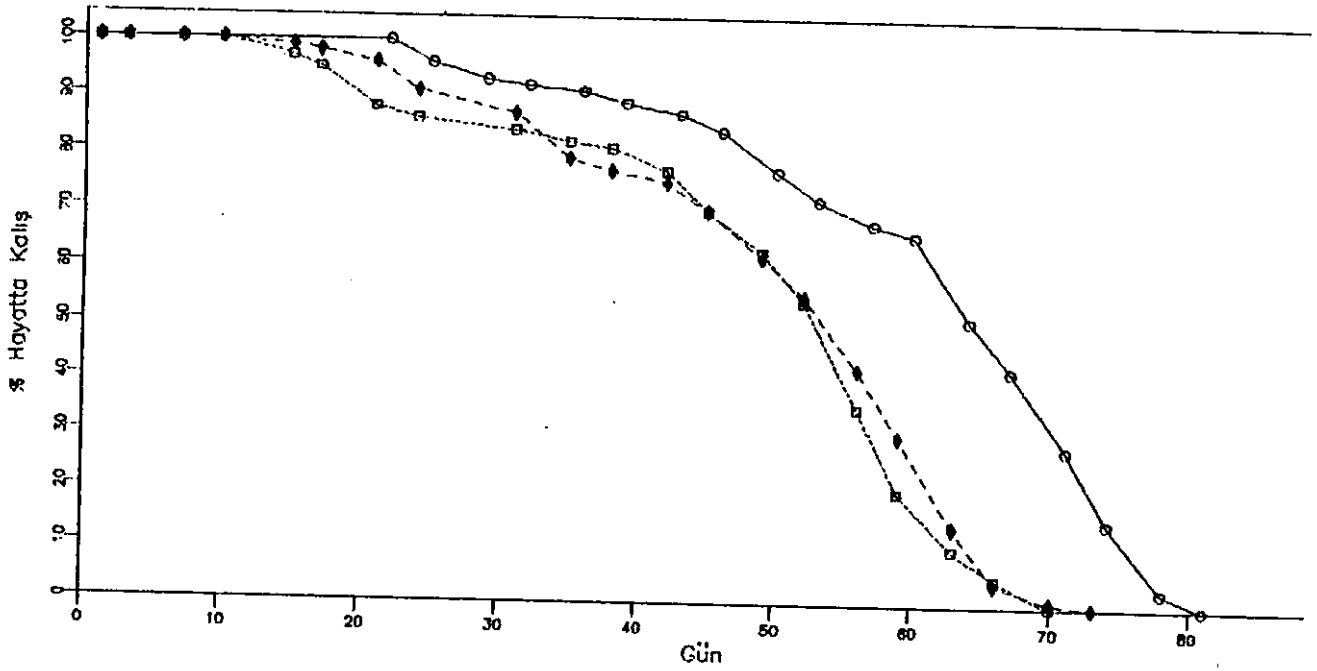
Ergin yaşamlarının ilk üç gününü hormonlu besiyerinde geçiren gruplar dikkate alındığında ortalama ömür uzunluğu bakımından erkeklerde en uzun 10^{-4} M kinetin grubunda (66.37 ± 0.72), dişilerde ise 10^{-4} M ABA grubunda (65.67 ± 1.22), en kısa ise erkek ve dişilerde metanol kontrol grubunda bulunmuştur (σ için 59.29 ± 1.20 , ϕ için 58.97 ± 1.47). Gruplarda erkek ve dişi ortalama ömür uzunluğu bakımından fark 10^{-4} M ABA grubunda önemli ($P < 0.01$), diğer gruplarda ise önemsizdir (Tablo 3. 5. A).



Şekil 3. 12 A. Gelişim dönemlerini 10^{-3} M ABA ve 10^{-3} M kinetin eklenen besiyerlerinde geçiren gruplar ile kontrol grubunda erkeklerin ömür eğrileri.

-○- Kontrol -◆- 10^{-3} M ABA -□- 10^{-3} M kinetin

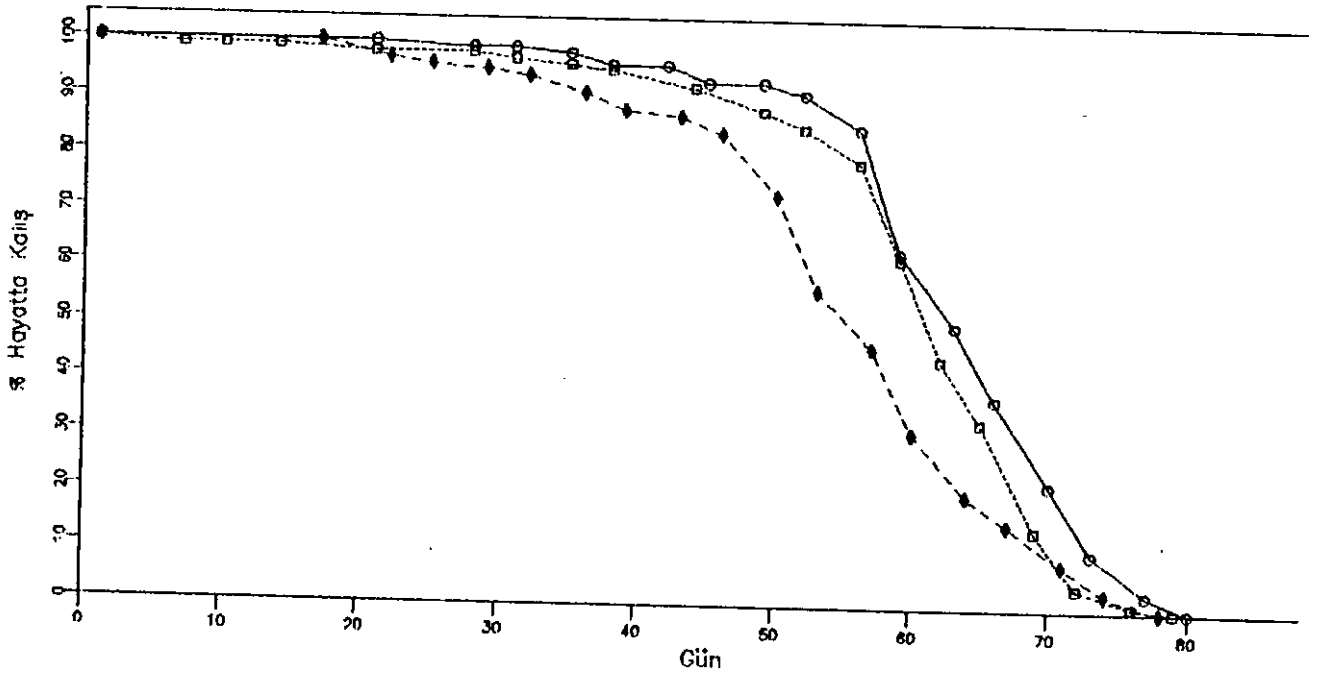
Ergin yaşamlarında sürekli olarak hormonlu besiyerinde yaşayan gruplar göz önüne alındığında, ortalama ömür uzunluğu bakımından erkeklerde en uzun metanol kontrol grubunda (63.14 ± 0.85) dişilerde ise 10^{-3} M kinetin grubunda (65.89 ± 1.52) bulunmuştur. En kısa ortalama ömür uzunluğu erkeklerde 10^{-4} M kinetin grubunda (54.76 ± 1.30), dişilerde ise 10^{-3} M ABA grubunda (54.09 ± 1.30) elde edilmiştir. Bu gruplarda erkek ve dişiler arasındaki ortalama ömür uzunluğu dişilerde daha faz-



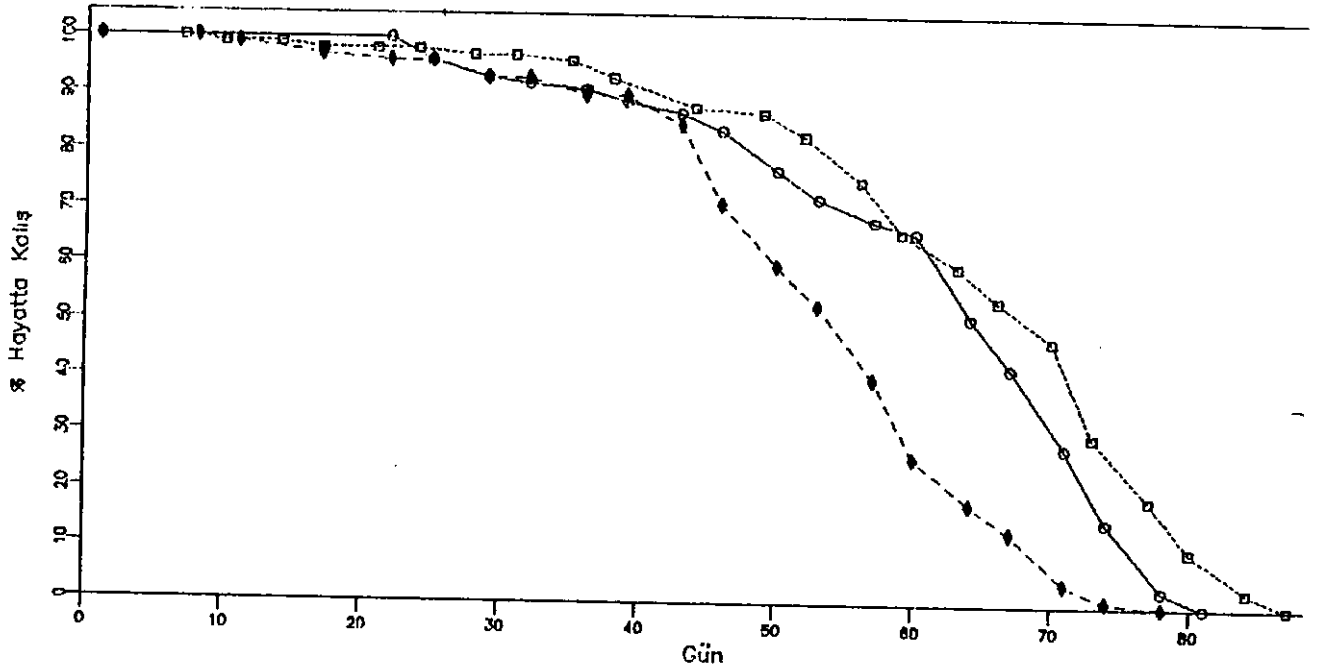
Şekil 3. 12 B. Gelişim dönemlerini 10^{-5} M ABA ve 10^{-5} M kinetin eklenen besiyerinde geçiren gruplar ile kontrol grubunda dişilerin ömür eğrileri.
 —○— Kontrol —◆— 10^{-5} M ABA —□— 10^{-5} M kinetin

la olmak üzere erkek ve dişiler arasındaki fark 10^{-5} M kinetin, 10^{-4} M kinetin ve 10^{-3} M kinetin gruplarında çeşitli seviyelerde önemlidir (Tablo 3. 5. A.). Şekil 3. 13. A ve Şekil 3. 13. B'de ergin yaşamları boyunca sürekli olarak hormonlu besiyerinde yaşayan erkek ve dişiler için ayrı ayrı olmak üzere, kullanılan hormon konsantrasyonlarından en yükseği olan 10^{-5} M ABA ve 10^{-5} M kinetin grupları ile kontrol grubunun ömür eğrileri verilmektedir. Tablo 3. 5. A'daki

gruplar arasında erkek ve dişileri ayrı ayrı göz önüne alarak ikili karşılaştırmalar yapılmıştır. İzlemede kolaylık getireceği kanısıyla hormonların uygulandığı yaşam dönemlerine göre önem kontrollerini içeren tablolarda ayrı ayrı hazırlanmıştır. Tablo 3. 5. B'de gelişim dönemlerini hormonlu besiyerinde geçiren grupların kontrol grubu ile ve kendi aralarında ikili karşılaştırmalar verilmektedir. Buna göre kontrol grubu ile metanol kontrol grubu arasında erkeklerin ortalama



Sekil 3. 13 A. Ergin yaşamları süresince 10^{-3} M ABA ve 10^{-3} M kinetin eklenen besiyerinde yaşayan gruplar ile kontrol grubunda erkeklerin ömür egrileri.
 o Kontrol -◆- 10^{-3} M ABA -□- 10^{-3} M kinetin



Şekil 3. 13. B. Ergin yaşamları süresince 10^{-3} M ABA ve 10^{-3} M kinetin eklenen besiyerinde yaşayan gruplar ile kontrol grubunda dişilerin ömür eğrileri.
 -○- Kontrol -◆- 10^{-3} M ABA -□- 10^{-3} M kinetin

Ömür uzunluğu bakımından fark önemsiz ($P > 0.05$), kontrol ve metanol kontrol gruplarının diğer gruplarla olan ikili karşılaştırmalarında ise fark çeşitli düzeylerde önemli bulunmuştur. Dişilerin ortalama ömür uzunluğu dikkate alındığında kontrol grubunun 10^{-3} M, 10^{-4} M ABA ve 10^{-4} M kinetin grupları ile arasındaki fark önemsiz ($P > 0.05$), diğer gruplar ile yapılan ikili karşılaştırmalarda ise çeşitli seviyelerde önemli bulunmuştur. Metanol kontrol grubunun ise bütün grup-

larla olan ikili karşılaştırmalarında fark önemlidir ($P < 0.001$). Hormon düzeylerinin kendi aralarındaki ikili karşılaştırmalarında erkek ve dişiler için benzer sonuçlar alınmıştır. 10^{-3} M ABA ve 10^{-4} M ABA ile 10^{-3} M kinetin ve 10^{-4} M kinetin grupları arasındaki fark önemsiz ($P > 0.05$) diğer gruplar arasındaki ikili karşılaştırmalar da çeşitli seviyelerde önemlidir (Tablo 3. 5. B).

Tablo 3. 5. C'de ergin yaşamlarının ilk üç gününü ABA veya kinetin eklenen besiyerinde geçiren grupların kendi aralarında ve kontrol grupları ile ikili karşılaştırmaları verimektedir. Buna göre erkeklerin ortalama ömür uzunluğu dikkate alındığında, metanol kontrol grubunun kontrol grubu ve 10^{-4} M kinetin grubu ile arasındaki fark çeşitli seviyelerde önemlidir. Kontrol ve metanol gruplarının diğer gruplarla aralarındaki fark önemsiz bulunmuştur. ($P > 0.05$). Farklı ABA grupları arasındaki fark da önemsizdir ($P > 0.05$). Farklı kinetin grupları arasında ise 10^{-3} M kinetin ve 10^{-4} M kinetin grupları arasındaki fark önemsiz ($P > 0.05$), diğer ikili karşılaştırmalarda ise çeşitli düzeylerde önemlidir. Dişilerin ortalama ömür uzunluğu dikkate alındığında kontrol grubunun yalnızca 10^{-4} M ABA grubu ile arasındaki fark önemli ($P < 0.05$) diğer gruplarla olan ikili karşılaştırmalarında ise önemsizdir ($P > 0.05$). Metanol kontrol grubunun ise 10^{-3} M ve 10^{-4} M ABA grupları ile arasındaki fark önemsiz ($P > 0.05$), diğer gruplarla olan ikili karşılaştırmalarında ise çeşitli seviyelerde önemlidir. Farklı kinetin grupları arasında fark önemsizdir ($P > 0.05$). Farklı ABA grupları arasında ise 10^{-3} M ve 10^{-4} M ABA grupları arasındaki fark önemsiz ($P > 0.05$) diğer

ikili karşılaştırmalarda ise önemlidir ($P < 0.01$) (Tablo 3. 5. C).

Tablo 3. 5. B. Tablo 3. 5. A'da bulunan, gelişim dönemlerini ABA veya kinetin eklenen besiyerlerinde geçiren gruplarla, kontrol ve metanol kontrol grupları arasında ortalama ömür uzunluğu bakımından farkların önem kontrolü.

Deney grupları	Erkekler arası		Dişiler arası	
	t	P	t	P
A - Ba*	1.91	>0.05	2.89	<0.01
A - C _{1a}	2.33	<0.05	1.79	>0.05
A - C _{2a}	2.02	<0.05	1.37	>0.05
A - C _{3a}	5.29	<0.001	6.32	<0.001
A - D _{1a}	2.56	<0.05	2.68	<0.01
A - D _{2a}	2.19	<0.05	1.84	>0.05
A - D _{3a}	5.39	<0.001	6.89	<0.001
Ba - C _{1a}	4.24	<0.001	4.68	<0.001
Ba - C _{2a}	3.93	<0.001	4.27	<0.001
Ba - C _{3a}	7.20	<0.001	9.23	<0.001
Ba - D _{1a}	4.47	<0.001	4.37	<0.001
Ba - D _{2a}	4.10	<0.001	4.74	<0.001
Ba - D _{3a}	7.30	<0.001	9.78	<0.001
C _{1a} -C _{2a}	0.31	>0.05	0.41	>0.05
C _{1a} -C _{3a}	2.95	<0.01	4.53	<0.001
C _{2a} -C _{3a}	3.27	<0.01	4.94	<0.001
D _{1a} -D _{2a}	0.36	>0.05	0.83	>0.05
D _{1a} -D _{3a}	2.83	<0.01	10.00	<0.001
D _{2a} -D _{3a}	3.19	<0.01	5.04	<0.001

*Gruplar için Tablo 3. 5. A'daki kısaltmalar kullanılmıştır.

Tablo 3. 5. C. Tablo 3. 5. A' da bulunan, ergin yaşamlarının ilk üç gününü ABA veya kinetin eklenen besiyerlerinde geçiren gruplarla, kontrol ve metanol kontrol grupları arasında ortalama ömür uzunluğu bakımından farkların önem kontrolü.

Deney grupları	Erkekler arası		Dişiler arası	
	t	P	t	P
A - Eb*	2.67	<0.01	1.86	>0.05
A - C ₁ b	1.62	>0.05	0.84	>0.05
A - C ₂ b	1.56	>0.05	2.02	<0.05
A - C ₃ b	1.50	>0.05	1.13	>0.05
A - D ₁ b	1.06	>0.05	0.17	>0.05
A - D ₂ b	1.42	>0.05	0.91	>0.05
A - D ₃ b	1.39	>0.05	1.27	>0.05
Eb -C ₁ b	1.04	>0.05	1.01	>0.05
Eb -C ₂ b	1.00	>0.05	3.88	<0.001
Eb -C ₃ b	1.16	>0.05	0.72	>0.05
Eb -D ₁ b	1.61	>0.05	2.03	<0.05
Eb -D ₂ b	4.10	<0.001	2.77	<0.05
Eb -D ₃ b	1.28	>0.05	3.13	<0.05
C ₁ b-C ₂ b	0.04	>0.05	2.86	<0.01
C ₁ b-C ₃ b	0.12	>0.05	0.29	>0.05
C ₂ b-C ₃ b	0.16	>0.05	3.15	<0.01
D ₁ b-D ₂ b	2.49	<0.05	0.74	>0.05
D ₁ b-D ₃ b	0.33	>0.05	1.10	>0.05
D ₂ b-D ₃ b	2.82	<0.01	0.35	>0.05

*Gruplar için Tablo 3. 5. A'daki kısaltmalar kullanılmıştır.

Tablo 3. 5. D'de ergin yaşamda sürekli olarak ABA veya kinetin eklenen besiyerinde yaşayan grupların kendi aralarında ve kontrol grupları ile ikili karşılaştırmaları verilmektedir. Buna göre erkeklerin ortalama ömür uzunluğu dikkate alındığında kontrol grubunun, metanol kontrol ve 10^{-3} M kinetin grubu ile arasındaki fark önemsiz ($P>0.05$), diğer gruplarla yapılan ikili karşılaştırmalarda ise çeşitli seviyelerde önemlidir. Metanol kontrol grubunun 10^{-4} M ABA ve 10^{-3} M

kinetin grubu ile arasındaki fark önemsiz ($P > 0.05$), diğer gruplarla yapılan ikili karşılaştırmalarda ise çeşitli seviyelerde önemlidir. Farklı ABA grupları dikkate alındığında yalnızca 10^{-3} M ve 10^{-4} M ABA grubu arasındaki fark önemli ($P < 0.001$), diğer ikili karşılaştırmalarda ise önemsizdir ($P > 0.05$). Farklı kinetin grupları arasında ise 10^{-4} M ve 10^{-5} M kinetin grupları arasındaki fark önemsiz ($P > 0.05$), diğer ikili karşılaştırmalarda ise çeşitli seviyelerde önemlidir. Dişilerin ortalama ömür uzunluğu dikkate alındığında kontrol grubunun, metanol kontrol, 10^{-4} M ABA ve 10^{-5} M kinetin grupları ile olan ikili karşılaştırmalarında fark önemsiz ($P > 0.05$), diğer gruplarla olan karşılaştırmalarda ise çeşitli seviyelerde önemlidir. Metanol kontrol grubunun 10^{-3} M ABA ve 10^{-5} M kinetin grupları ile arasındaki fark çeşitli seviyelerde önemli, diğer gruplarla olan ikili karşılaştırmalarda ise önemsiz bulunmuştur ($P > 0.05$). Farklı ABA grupları dikkate alındığında 10^{-4} M ve 10^{-5} M arasındaki fark önemsiz ($P > 0.05$), diğer gruplarla yapılan ikili karşılaştırmalarda ise çeşitli seviyelerde önemli bulunmuştur. Farklı kinetin grupları arasında ise erkeklerdekine benzer bir durum ortaya çıkmıştır (Tablo 3. 5. D).

Tablo 3. 5. E'de yaşamlarının farklı dönemlerinde ABA, kinetin veya metanol uygulaması yapılan gruplar arasında ikili karşılaştırmalar verilmektedir. Buna göre metanol uygulaması gören gruplar arasında erkeklerin ortalama ömür uzunlukları bakımından ikili karşılaştırmalarda fark çeşitli seviyelerde önemlidir. Dişilerde ise gelişim dönemlerinde metanol verilen (Ba) ile yaşamlarının ilk üç gününde metanol

verilen (Bb) grupları arasında fark önemsiz ($P>0.05$), diğer uygulama grupları arasındaki ikili karşılaştırmalarda ise fark çeşitli seviyelerde önemlidir. 10^{-3} M ABA uygulaması

Tablo 3. 5. D. Tablo 3. 5. A' da bulunan, ergin yaşamda sürekli olarak ABA veya kinetin eklenen besiyerlerinde geçiren gruplarla, kontrol ve metanol kontrol grupları arasında ortalama ömür uzunluğu bakımından farkların önem kontrolü.

Deney grupları	Erkekler arası		Dişiler arası	
	t	P	t	P
A - Bc*	0.44	>0.05	0.84	>0.05
A - C ₁ c	4.44	<0.001	4.68	<0.001
A - C ₂ c	2.00	<0.05	1.61	>0.05
A - C ₃ c	2.92	<0.01	2.35	<0.05
A - D ₁ c	1.56	>0.05	2.14	<0.05
A - D ₂ c	5.29	<0.001	1.98	<0.05
A - D ₃ c	4.72	<0.001	1.35	>0.05
Bc - C ₁ c	4.02	<0.001	3.84	<0.001
Bc - C ₂ c	1.56	>0.05	0.77	>0.05
Bc - C ₃ c	2.48	<0.05	1.52	>0.05
Bc - D ₁ c	1.12	>0.05	2.98	<0.01
Bc - D ₂ c	4.85	<0.001	1.14	>0.05
Bc - D ₃ c	4.28	<0.001	0.89	>0.05
C ₁ c - C ₂ c	3.37	<0.001	3.07	<0.01
C ₁ c - C ₃ c	1.54	>0.05	2.32	<0.05
C ₂ c - C ₃ c	0.92	>0.05	0.74	>0.05
D ₁ c - D ₂ c	3.73	<0.001	4.13	<0.001
D ₁ c - D ₃ c	3.15	<0.001	3.50	<0.001
D ₂ c - D ₃ c	0.57	>0.05	1.08	>0.05

*Gruplar için Tablo 3. 5. A'daki kısaltmalar kullanılmıştır.

gören grupların ortalama ömür uzunluklarının karşılaştırılmasında erkek ve dişiler arasında benzer sonuçlar alınmıştır. Buna göre, 10^{-3} M ABA'yı gelişim dönemlerinde alan grupla (C₁a), yaşam boyu sürekli alan grup (C₁c) arasındaki fark önemsiz ($P>0.05$), diğer gruplar arasında yapılan ikili karşı-

laştırmalarda ise çeşitli seviyelerde önemlidir. 10^{-4} M ABA uygulaması gören grupların erkeklerinin ortalama ömür uzunlukları arasındaki fark önemsizdir ($P>0.05$). Dişilerin ortalama ömür uzunlukları karşılaştırıldığında 10^{-4} M ABA'yı ergin yaşamlarının ilk üç gününde alan grup (C_b) ile sürekli

Tablo 3. 5. E. Tablo 3. 5. A' da bulunan ve yaşamlarının farklı dönemlerinde ABA , kinetin veya metanol uygulaması yapılan gruplar arasında ortalama ömür uzunluğu bakımından farkların önem kontrolü.

Deney grupları	Erkekler arası		Dişiler arası	
	t	P	t	P
Ba- Bb*	2.23	<0.05	1.02	>0.05
Ba- Bc	4.58	<0.001	4.75	<0.001
Bb- Bc	2.35	<0.05	3.73	<0.001
C _{1a} -C _{1b}	2.83	<0.01	3.84	<0.001
C _{1a} -C _{1c}	0.70	>0.05	0.94	>0.05
C _{1b} -C _{1c}	2.13	<0.05	2.89	<0.01
C _{2a} -C _{2b}	0.33	>0.05	3.63	<0.001
C _{2a} -C _{2c}	0.34	>0.05	3.40	<0.001
C _{2b} -C _{2c}	0.01	>0.05	0.23	>0.05
C _{3a} -C _{3b}	1.42	>0.05	1.22	>0.05
C _{3a} -C _{3c}	3.78	<0.001	5.19	<0.001
C _{3b} -C _{3c}	2.36	<0.05	3.96	<0.001
D _{1a} -D _{1b}	0.50	>0.05	1.97	<0.05
D _{1a} -D _{1c}	1.50	>0.05	2.85	<0.01
D _{1b} -D _{1c}	0.99	>0.05	4.83	<0.001
D _{2a} -D _{2b}	6.72	<0.001	2.89	<0.01
D _{2a} -D _{2c}	3.62	<0.001	2.76	<0.01
D _{2b} -D _{2c}	3.09	<0.01	0.13	>0.05
D _{3a} -D _{3b}	3.33	<0.01	2.63	<0.01
D _{3a} -D _{3c}	4.00	<0.001	8.16	<0.001
D _{3b} -D _{3c}	0.67	>0.05	5.53	<0.001

*Gruplar için Tablo 3. 5. A'daki kısaltmalar kullanılmıştır.

olarak alan grup (C_{2c}) arasındaki fark önemsiz, diğer gruplar arasında yapılan ikili karşılaştırmalarda ise önemli bulun-

mustur ($P < 0.001$). 10^{-3} M ABA uygulaması gören grupların ortalama ömür uzunluklarının karşılaştırılmasında, erkek ve dişiler arasında benzer sonuçlar alınmıştır. Buna göre, 10^{-3} M ABA'yı gelişim dönemlerinde alan grupla (C_{3a}), ergin yaşamlarının ilk üç gününde alan grup (C_{3b}) arasındaki fark önemsiz ($P > 0.05$), diğer gruplar arasında yapılan ikili karşılaştırmalarda ise fark çeşitli seviyelerde önemli bulunmuştur.

10^{-3} M kinetini yaşamlarının farklı dönemlerinde alan grupların (D_{1a} , D_{1b} , D_{1c}) erkeklerinin ortalama ömür uzunlukları arasında yapılan ikili karşılaştırmalarda fark önemsizdir ($P > 0.05$). Bunun tersine olarak, dişiler için yapılan ikili karşılaştırmalarda ise ortalamalar arası fark çeşitli düzeylerde önemli bulunmuştur. 10^{-4} M kinetin alan gruplarda erkeklerin ortalama ömür uzunlukları karşılaştırıldığında, iki ortalama arası fark çeşitli düzeylerde önemli bulunmuştur. Dişilerin ortalama ömür uzunlukları karşılaştırıldığında 10^{-4} M kinetini ergin yaşamın ilk üç günü alan grupla (D_{2b}) sürekli olarak alan grup arasındaki fark önemsiz ($P > 0.05$), diğer gruplar arası ikili karşılaştırmalarda ise önemlidir ($P < 0.01$). 10^{-3} M kinetini yaşamlarının farklı dönemlerinde alan grupların erkeklerinin ortalama ömür uzunlukları dikkate alındığında ergin yaşamın ilk üç gününde alan grupla (D_{3b}) sürekli olarak alan grup (D_{3c}) arasındaki fark önemsiz ($P > 0.05$), diğer gruplar arasında yapılan ikili karşılaştırmalarda ise çeşitli seviyelerde önemlidir. Dişilerin ortalama ömür uzunlukları dikkate alındığında bütün gruplar arasındaki fark çeşitli seviyelerde önemli bulunmuştur (Tablo 3. 5. E).

3. 5. ABA ve Kinetinin Resesif Letal Etkisinin Araştırılması

ABA ve kinetinin resesif letal etkisini test etmek amacı ile bu bölümdeki çalışmalarımız planlanmıştır. Bu amaçla *D. melanogaster*'in Oregon R soyu yanında Basc (Müller-5) stoğundan yararlanıldı. Deneylelerimizde sırasıyla aşağıdaki işlemler yapıldı:

- a- Oregon R ve Basc soylarından ayrı ayrı stok kültürler üretildi.
- b- Kontrol, 10^{-9} M ABA ve 10^{-9} M kinetin grupları için besiyerleri Bölüm 2. 4'de anlatıldığı şekilde hazırlandı.
- c- Oregon R soyuna ait erkek bireylerin bir bölümü yastamlarının ilk üç gününü, diğer bir bölümü ise gelişim dönemlerini (yumurta, larva ve pupa) kendi gruplarına uygun olarak bu besiyerlerinde geçirdi.
- d- Diğer taraftan normal besiyerleri içeren tüpler hazırlandı.
- e- Normal besiyeri içeren tüplere, hormon uygulanan Oregon R erkek bireylerinden bir tane ve virjin olarak elde edilen Basc dişilerinden de bir tane alınarak F_1 çaprazı kuruldu her grup için ayrı ayrı F_1 çaprazı için tüpler oluşturuldu.
- f- F_1 çaprazını içeren tüplerde pupa görüldüğü vakit ebeveynler bayıltılarak morga atıldı. Pupadan çıkan F_1 ergin bireylerinden $1\text{♀} \times 1\text{♂}$ alınarak yeni besiyerlerine F_2 çaprazı kuruldu.
- g- F_2 çaprazı, bütün gruplarda aynı zamanda hazırlandı

ve tüplerde pupa gözleendiğinde ebeveynler bayıltılarak morga atıldı.

h- Pupalardan çıkan ergin F_2 bireyleri fenotipik özellikleri gözönüne alınarak sayıldı.

Elde edilen sonuçlar Tablo 3. 6.'da verilmiştir.

Bitki büyüme maddelerinin resesif letal etkisinin olması, F_2 'de $+^B$ ve $+^{w^a}$ genlerini taşıyan ($+^B+^{w^a}/Y$) erkek bireylerin ortaya çıkmaması ile anlaşılır. Tablo 3. 6' da

Tablo 3. 6. ABA ve kinetinin resesif letal etkisi.

Uygulama grubu	Sinek sayısı	Yavru döl			
		Dişi		Erkek	
		$+^B+^{w^a}$	BBw^a	$+^B+^{w^a}/Y$	Bw^a/Y
Uygulanan yaşam dönemi	Kontrol 19	500	449	494	479
Gelişim dönemleri	10^{-3} M ABA 19	501	507	526	535*
	10^{-3} M kin. 19	649	645	658	612
Ergin yaşamın ilk üç günü	10^{-3} M ABA 23	434	459	471	435
	10^{-3} M kin. 27	665	644	695	615

* $P < 0.05$

görüldüğü gibi bütün gruplarda tüplerin hepsinde $+B+^{w^a}/Y$ genotipine sahip (normal gözlü) erkek bireyler elde edildiğinden, bitki büyüme maddelerinin resesif letal etkisi yoktur denilebilir. Kontrol grubunda fenotipler arasında

beklenen 1:1:1:1 oranı gözlenmiş olup yapılan Khi kare testine göre bu oranlar arasındaki fark önemsizdir ($P > 0.05$). Bu durum gelişim dönemlerini 10^{-3} M kinetin bulunan besiyerinde geçiren grup ve ergin yaşamlarının ilk üç gününü 10^{-3} M ABA ve 10^{-3} M kinetin içeren besiyerinde geçiren gruplar için de geçerlidir. Gelişim dönemlerini 10^{-3} M ABA bulunan besiyerinde geçiren grupta, yavru dölün fenotip oranları arasında fark önemlidir ($P < 0.05$). Bu fark Bw^a/Y genotipindeki erkek bireylerin sayısından kaynaklanmaktadır. Bu genotipe sahip olan bireylerin sayısı diğer genotipteki bireylerin sayısından fazladır.

4. TARTISMA

Çalışmanın amacı, bitki büyüme maddelerinden ABA ve kinetinin, *D. melanogaster* Oregon R soyunda yumurta verimi, yumurta açılma oranı, pupa sayısı, ergin sayısı, ergin morfolojisi, eşey oranları ve ömür uzunluğu üzerine etkileri ile resesif letal etkilerinin araştırılmasıdır.

Deney hayvanı olarak kullandığımız *D. melanogaster*, genetiği çok iyi bilinen, homojen bir populasyonla çalışmamızı sağlayan avantajlı bir organizmadır.

Çalışmamızın başında değinildiği gibi deneylerde çevresel etmenlerden sıcaklık (25 °C), populasyon yoğunluğu, ışık (deney sırasındaki gözlem ve sayımlar hariç sürekli karanlık) ve bir oranda bağıl nem (% 40-60); iç etmenlerden yaş (bütün deneylerde aynı yaştaki sineklerle deneye başlandı) ve genetik yapı (bütün deneylerde arı döl *D. melanogaster* Oregon R soyu ile çalışıldı) sabit tutulmuştur. Bu durumda deneylerimizde değişen tek etmen besindir. Kontrol grubunda standart *Drosophila* besi yeri kullanılmıştır. Metanol kontrol grubunda bu besiyerine metanol, diğer deney gruplarında ise ABA ve kinetinin farklı konsantrasyonları (10^{-3} M, 10^{-4} M, 10^{-5} M) eklenmiştir. Sonuç olarak yumurta verimi, yumurta açılma oranı, pupa sayısı, ergin sayısı, ergin morfolojisi, eşey oranları, ömür uzunluğunda meydana gelen değişikliklerin beslenmeden kaynaklandığı söylenebilir.

4. 1. ABA ve Kinetinin Yumurta Verimi Uzerine Etkisi

Bitki büyüme maddelerinin böceklerin yumurta verimini etkilediğine ilişkin bilgiler çeşitli yazarlar tarafından belirtilmektedir (Carlisle vd. 1969, Eidt ve Little 1970, Guerra 1970, Visscher 1980, 1982, 1983a ve 1983b).

Kendi koşullarımızda *D. melanogaster* Oregon R soyunun yumurta verimi üzerine ABA ve kinetinin etkisiyle ilgili olarak Bölüm 3.1'deki deneyler düzenlenmiştir. Bu deneylerin birincisinde gelişim dönemlerini, ikincisinde ise ergin yaşamlarının ilk üç gününü hormonlu besi yerinde geçiren bireylerin yumurta verimi saptanmıştır.

Gelişim dönemlerinde alınan ABA'nın *Drosophila*'da yumurta verimine etkisi ile ilgili olarak yapılan bir çalışma Visscher (1983a) tarafından sunulmuştur. Burada, larval bireyler 6 mg/lt konsantrasyona sahip ABA çözeltisi ile beslendiğinde, ergin durumdaki yumurta veriminin kontrol grubuna göre %18 oranında azaldığı belirtilmektedir. Larval durumda alınan ABA'nın ergin durumda yumurta verimini azalttığına dair diğer bir çalışma *Choristoneura fumiferana* ile yapılmıştır (Eidt ve Little 1970). Gelişim dönemlerinde alınan kinetinin ergin durumda yumurta verimine yaptığı etkiyle ilgili çalışmaya literatürlerde rastlanılmamıştır.

Bulgularımız bu çalışmalarını destekler nitelikte olmakla birlikte üç farklı ABA ve kinetin konsantrasyonuna sahip çözeltileri kullandığımız için, yumurta veriminin konsantrasyon artışı ile ilgili durumunu da ortaya çıkarmaktadır. Elde ettiğimiz sonuçları özetleyecek olursak, gelişim dönemlerini

hormonlu besi yerinde geçiren gruplarla, kontrol ve metanol kontrol gruplarında ilk ergin çıkmasından itibaren 10 gün süreyle yumurta verimi tespit edilmiştir. Buna göre, bir dişi için elde edilen günlük ortalama yumurta verimi kontrol grubunda 12.85 ± 0.96 , metanol kontrol grubunda ise 12.49 ± 1.01 olarak bulunmuştur. Kontrol ve metanol kontrol grupları arasındaki fark önemsizdir ($P > 0.05$). 10^{-3} M ABA grubunda bir dişi için günlük ortalama yumurta verimi 8.62 ± 1.33 olup kontrol grubu ile arasındaki fark önemlidir ($P < 0.01$). Bu sonuç daha önceki çalışmalara benzerlik göstermektedir. 10^{-4} M ve 10^{-5} M ABA gruplarında kontrol grubuna kıyasla daha az yumurta verimi elde edilmekle beraber kontrol grubu ile arasındaki fark önemsizdir ($P > 0.05$). 10^{-3} kinetin grubunda bir dişi için elde edilen yumurta verimi 14.16 ± 1.07 dir. Bu değer kontrol grubuna göre daha yüksek olmakla beraber iki grup arasındaki fark istatistik olarak önemsiz bulunmuştur ($P > 0.05$). 10^{-4} M ve 10^{-5} M kinetin gruplarının da kontrol grubu ile arasındaki fark önemsizdir ($P > 0.05$) (Tablo 3. 1 A ve 3. 1 B). Bu deneyden elde edilen bulgularla bir dişi için günlük ortalama yumurta veriminin zamana karşı grafiği çizilmiş ve istatistik bulgulara benzerlik gösterdiği bulunmuştur. Buna göre bütün gruplarda yumurta verimi üçüncü günde maksimum seviyeye ulaşmıştır. Bu maksimum seviyede yumurta verimi kontrol grubunda 19.53 ± 2.85 , 10^{-3} M ABA grubunda 15.38 ± 2.78 ve 10^{-3} M kinetin grubunda 24.43 ± 4.80 dir. Maksimum yumurta verimi ABA gruplarında ABA'nın artan konsantrasyonları ile beraber azalırken, kinetin gruplarında kinetin artan konsantrasyonları ile beraber artmaktadır

(Şekil 3.1 ve 3.2).

Ergin durumda alınan bitki büyüme maddelerinin yumurta verimi üzerine etkisi ile ilgili birçok çalışma yapılmış ve farklı böcek gruplarında farklı sonuçlar alınmıştır. Visscher (1983a) tarafından yapılan bir çalışmada 6 ve 60 mg/lt ABA çözeltisi *Oncopeltus fasciatus*'a içme suyu ve besin ile karıştırılarak verilmiştir. Deney sonucunda, 6 mg/lt ABA grubunda kontrolün %86.6'sı, 60 mg/lt ABA grubunda ise kontrolün %59.4'ü kadar yumurta verimi bulunmuştur. ABA'nın artan konsantrasyonu ile beraber yumurta veriminde kontrole göre bir azalmanın görülmesi bizim sonuçlarımıza benzerlik göstermiştir. Çalışmamızda üç günlük hormon uygulamasını izleyen 10 günlük sürede yumurta verimine bakılmıştır. Buna göre, bir dişi için elde edilen günlük ortalama yumurta verimi kontrol grubunda 16.76 ± 0.48 , metanol kontrol grubunda ise 15.66 ± 0.54 olarak bulunmuştur. Kontrol ve metanol kontrol grupları arasındaki fark önemsizdir ($P > 0.05$). 10^{-3} M, 10^{-4} M ve 10^{-5} M ABA gruplarında bir dişi için elde edilen günlük ortalama yumurta verimi sırasıyla 13.09 ± 0.60 , 13.36 ± 0.49 ve 18.48 ± 0.36 dir. 10^{-3} M ve 10^{-4} M ABA gruplarında yumurta verimi benzerdir ve kontrol grubu ile aralarındaki fark önemlidir ($P < 0.05$). 10^{-5} M ABA grubunda yumurta verimi kontrole göre daha fazladır, ancak aralarındaki fark istatistik olarak önemsizdir ($P > 0.05$) (Tablo 3. 2. A ve 3. 2. B).

On günlük sayım sonucuna göre bir dişi için elde edilen ortalama yumurta veriminin zamana karşı grafiği Şekil 3.3'de verilmiştir. Buna göre, hormon uygulamasını izleyen ilk günlerde 10^{-5} M ABA grubunda kontrol gruba göre belirgin bir ar-

tiş gözlenirken, 10^{-4} M ve 10^{-3} M gruplarında ise azalma gözlenmiştir. 10^{-3} M ABA grubunda kontrole göre daha fazla elde edilen yumurta verimi Scheurer (1976)'nın sonuçlarına benzerlik göstermektedir. Sonuç olarak yüksek konsantrasyondaki ABA çözeltisi ile beslenen erginlerin yumurta verimi kontrole göre azalırken daha düşük konsantrasyonda ABA çözeltisi verilenlerde yumurta verimi az da olsa sitümüle edilmektedir.

Visscher (1982) tarafından yapılan bir çalışmada çim bitkisi 10 mg/lt ve 20 mg/lt konsantrasyondaki kinetin çözeltileri ile ayrı ayrı nemlendirilerek *A. elliotti*'ye verilmiştir. *A. elliotti*'nin yumurta verimi kontrolde 17.00 olarak bulunurken 10 mg/lt kinetin grubunda 25.25 ve 10 mg/lt kinetin grubunda ise 28.28 olarak bulunmuştur. Bu sonuç bizim bulgularımıza benzerlik göstermektedir. Bulgularımıza göre 10^{-3} M, 10^{-4} M ve 10^{-5} M kinetin gruplarında bir dişi için günlük ortalama yumurta verimi sırasıyla 19.08 ± 0.21 , 17.16 ± 0.47 ve 14.33 ± 0.55 olmak üzere artan kinetin konsantrasyonlarına paralel olarak artmaktadır. 10^{-3} M kinetin grubunda yumurta veriminin kontrol grubuna göre daha az olması dikkati çekmektedir. Bu grupların kontrol grubu ile aralarındaki fark istatistik olarak önemsizdir ($P > 0.05$) (Tablo 3. 2. A ve 3. 2. B). Şekil 3.4'te görüldüğü gibi hormon uygulamasını izleyen ilk üç günde maksimum yumurta verimi kontrol grubuna göre oldukça fazla olarak 10^{-3} M kinetin grubunda elde edilmiştir. Kinetinin yumurta verimi üzerine etkisi uygulamayı izleyen günlerde zamanla azalmaktadır.

Sonuç olarak, yüksek konsantrasyonlardaki (10^{-3} M, 10^{-4} M) ABA'nın yumurta verimini azaltırken yine yüksek konsant-

rasyonlardaki kinetinin yumurta verimini arttırdığını söyleyebiliriz. İlave olarak düşük konsantrasyondaki (10^{-3} M) ABA'nın yumurta verimini stimüle edici etkisi varken yine düşük konsantrasyondaki kinetinin inhibe edici etkisi olmuştur. Bu sonuçlar, çeşitli yazarlar tarafından belirtilenlere (Carlisle vd. 1969, Eidt ve Little 1970, Visscher 1980, 1982, 1983a, Yücel 1986) destek sağlamakla birlikte, böceklerin yumurta verimi üzerine ABA ve kinetinin etkisi çalışılan böcek grubuna ve kullanılan yönteme göre farklılıklar göstermektedir.

Bitki büyüme maddelerinin böceklerin büyüme ve üremesi üzerine etkileri, direkt olarak böceklerin DNA sentez oranını ve/veya böcek deri değiştirme hormonunun sentez oranını değiştirmekle ortaya çıkmaktadır (De Man vd. 1981, Visscher 1982). De Man vd. (1981) et sineği *Sarcophaga bullata*'ya ABA enjeksiyonunun vitellojenin sentezini inhibe ettiğini rapor etmektedir. Çoğu böcekte vitellojeninlerin sentezinin ve/veya içeri alınmasının hormonal kontrol altında olduğu kabul edilmektedir. Korpus allatum hormonu (juvenil hormon), serebral nörohormonlar ve ektizon vitellojenin sentezinde işe karışmaktadır. *Drosophila* ile yapılan çalışmalarda vitellojeninlerin larva, pupa, pupadan yeni çıkan ergin ve erkekte olmadığı gözlenmiştir. Yeni çıkan erginlerin yumurtaları previtellojenik safhadır. Vitellojeninlerin iz miktarları ovaryumda *D. melanogaster*'de 9. saatte, *D. virilis*'te 36. saatte ve hatta bazı *Drosophila* Hawai türlerinde ise 10-15. günlerde tespit edilmiştir (Mahowald ve Kambysellis 1980).

Çalışmalarımızda hormon uygulamasını izleyen ilk günler-

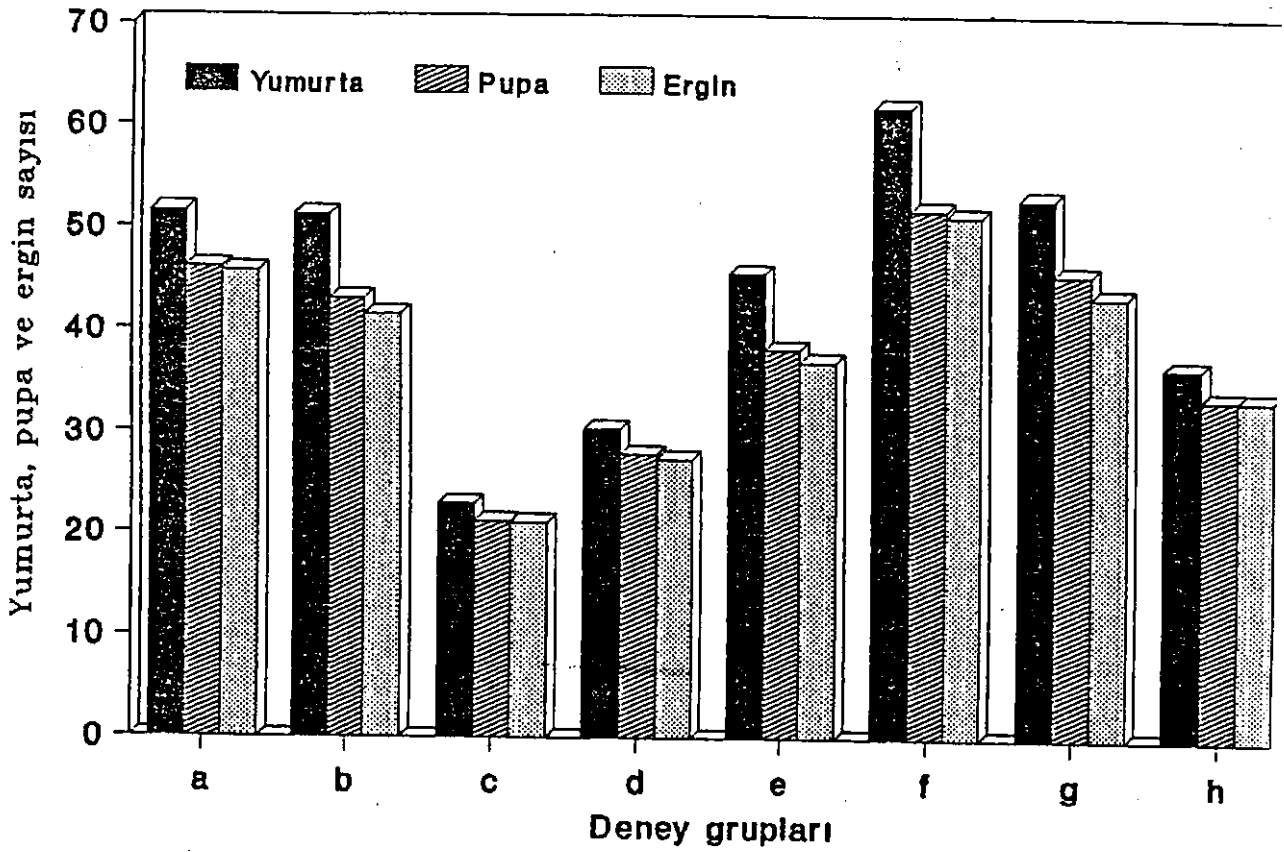
de yumurta veriminin ABA'nın yüksek konsantrasyonları ile azalması ve kinetinin yüksek konsantrasyonları ile de artması vitellojenin sentezinden sorumlu proteinlerin sentezini inhibe veya stimüle edilmesi nedeniyle olabilir.

4. 2. ABA ve Kinetinin Yaşayabilirlik Üzerine Etkisi

Ergin durumda alınan ABA ve kinetinin yumurta verimi üzerine etkisi hormon uygulamasını izleyen özellikle ilk üç günde maksimum seviyede bulunmuştur (Şekil 3.3 ve 3.4). Bu nedenle yaşayabilirlik yüzdesi, pupa sayısı ve ergin sayıları üzerine ABA ve kinetinin etkisini saptamak amacıyla-sayımlar bu üç günü kapsamak üzere-Bölüm 3.2'deki deneyler düzenlenmiştir.

Çalışmalarımızdan elde edilen sonuçlara göre kontrol, metanol kontrol, ABA ve kinetin gruplarında bir dişi için üç günlük toplam ortalama yumurta verimi, pupa sayısı ve ergin yavru döl sayıları tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlar Şekil 4.1'te verilmiştir. Buna göre kontrol ve metanol kontrol gruplarında benzer sonuçlar alınmıştır. Farklı hormon konsantrasyonları göz önüne alındığında, kinetinin artan konsantrasyonları ile yumurta, pupa ve ergin sayılarında bir artış gözlenirken, ABA'nın artan konsantrasyonları ile bu sayılarda azalma olduğu gözlenmektedir.

Çalışmalarımızda kontrol grubunda bir dişi için günlük ortalama yumurta verimi 17.21 ± 2.08 , pupa sayısı 15.41 ± 1.80 ve ergin sayısı 14.58 ± 1.07 olarak bulunmuştur. 10^{-3} M,



Sekil 4. 1. Ergin yaşamlarının ilk üç gününü ABA ve kinetinin üç farklı konsantrasyonunun eklendiği besiyerinde geçiren gruplarla kontrol ve metanol kontrol gruplarında bir dişi için üç günlük sürede toplam ortalama yumurta verimi, pupa ve ergin yavru döl sayısı.

a- Kontrol b- Metanol Kontrol c- 10^{-3} M ABA
d- 10^{-4} M ABA e- 10^{-5} M ABA f- 10^{-3} M kinetin
g- 10^{-4} M kinetin h- 10^{-5} M kinetin

10^{-4} M ve 10^{-3} M ABA gruplarında yumurta sayısı, pupa sayısı ve ergin sayısı kontrole göre daha az bulunmuştur. Yalnız, 10^{-3} M ABA ile kontrol grubu arasındaki fark istatistik olarak önemlidir ($P < 0.05$). 10^{-3} M ABA grubunda yumurta sayısı 7.64 ± 0.33 , pupa sayısı 7.06 ± 0.56 , ergin sayısı ise 7.02 ± 0.59 olarak bulunmuştur (Tablo 3. 3. A ve 3. 3. B). Bu sonuçlar daha önceki çalışmaları destekler niteliktedir. Ancak, yumurtadan ergine dönüşebilen bireylerin sayısına baktığımızda ise sonuçlar, Eidt ve Little (1970) ve Visscher (1980, 1983a ve 1983b)'e benzememektedir. Bu çalışmalarda yüksek dozda alınan ABA ile beraber yumurta veriminin ve ergine dönüşebilen yumurta sayısının da azaldığı belirtilmiştir. Bizim çalışmamızda ise kontrol grubunda yumurtaların %88.80'i ergine dönüşürken metanol kontrol grubunda %81.05'i, 10^{-3} M ABA grubunda %91.55'i, 10^{-4} M ABA grubunda %90.17'si ve 10^{-5} M ABA grubunda ise %81.07'si ergine dönüşmüştür. Buna göre 10^{-3} M ve 10^{-4} M ABA gruplarında ergine dönüşebilen yumurtaların yüzdesi kontrole göre daha yüksektir. Ayrıca metanol kontrol grubunda da kontrole göre bir azalma sözkonusudur. Ancak, % yaşayabilirlik bakımından gruplar arasında fark yoktur ($P > 0.05$), (Tablo 3. 3. A ve 3. 3. B).

Çalışmamıza benzer bir sonuç Yücel (1986) tarafından rapor edilmiştir. *Melanogryllus desertus* Pall. erginleri ile yapılan bu çalışmaya göre 6 ve 600 mg/lt ABA ile beslenen gruplarda yumurta açılma oranının kontrole göre arttığı belirtilmektedir.

10^{-3} M ve 10^{-4} M kinetin gruplarında yumurta sayısı, pupa sayısı ve ergin sayıları kontrole göre daha fazla iken

10^{-5} M kinetin grubunda ise daha az bulunmuştur. Yalnız kontrol grubu ile 10^{-3} M kinetin grubunun yumurta verimleri arasındaki fark önemlidir ($P < 0.05$). Yaşayabilir yumurta sayılarının yüzdelerine baktığımız zaman 10^{-3} M kinetin grubunda %82.83, 10^{-4} M kinetin grubunda %81.96 olmak üzere kontrol grubundan daha az bulunmuştur. 10^{-5} M kinetin grubunda ise %91.94 bulunmuştur ve bu da kontrol grubundan daha fazladır (Tablo 3. 3. A ve 3. 3. B). Bu sonuç, Visscher (1982) 'in verilerine benzerlik göstermemektedir. Visscher (1982), *A. elliotti*'de artan kinetin konsantrasyonu ile beraber yumurtaların yaşayabilirliğinin de arttığını belirtmektedir. Bizim bulgularımızda ise en düşük kinetin konsantrasyonunda (10^{-5} M) en fazla yaşayabilirlik oranı bulunmuştur. Bu bakımdan bulgularımız Guerra (1970) 'in sonuçlarını destekler niteliktedir.

4. 3. ABA ve Kinetinin Eşey Oranı ve Ergin Morfolojisi Üzerine Etkisi

ABA ve kinetinin, eşey oranı ile ergin morfolojisi üzerine etkisini saptamak amacıyla Bölüm 3.3'deki deneyler düzenlenmiştir. Bu çalışmada, ABA ve kinetinin 10^{-3} M ile 10^{-4} M'lık çözeltilerinin eklendiği besiyerinde gelişen bireylerin erkek-dişi sayıları ile ergin morfolojileri incelenmiştir.

Elde edilen sonuçlara göre kontrol, 10^{-3} M ve 10^{-4} M ABA gruplarında erkek ve dişi sayıları arasındaki fark önemsiz

bulunmuştur ($P > 0.05$). Metanol kontrol, 10^{-3} M ve 10^{-4} M kinetin gruplarında ise dişi sayıları erkeklere göre daha fazladır. Bu gruplarda erkek ve dişi sayıları arasındaki fark önemlidir ($P < 0.05$), (Tablo 3. 4). Bu durumda metanol ile 10^{-3} M ve 10^{-4} M kinetinin dişi bireylerin ortaya çıkmasını stimüle ettiği söylenebilir. Böceklerin eşey oranları üzerine ABA ve kinetinin etkileri ile ilgili bir çalışmaya literatürlerde rastlanılmamıştır.

Böceklerde ergin morfolojisi üzerine bitki büyüme maddelerinin etkisi ile ilgili bazı yayınlar vardır (Eidt ve Little 1970, Chorominski vd. 1982, Yücel 1986). Ancak, bu yayınlarda çelişkili bilgiler bulunmaktadır. Eidt ve Little (1970), *Tenebrio molitor* pupasına ABA enjeksiyonu yapıldığında erginin körelmiş kanatlı olduğu ve pupal derilerin tamamıyla dökülmediğini rapor etmektedir. Yücel (1986)'de ise ABA'nın toksik ve morfolojik bir etki yapmadığı belirtilmektedir.

Çalışmalarımızda ise hormonlu besi yerinde gelişen bireylerin ergin morfolojileri incelenmiştir. Buna göre, kontrol grubunda %0.192, 10^{-3} M ABA grubunda %1.189, 10^{-4} M ABA grubunda %0.242, 10^{-3} M kinetin grubunda %0.895 ve 10^{-4} M kinetin grubunda ise %0.285 oranında malformlu bireyler gözlenmiştir (Tablo 3. 4). Görüldüğü gibi malformlu bireylerin oranı ABA ve kinetin gruplarında daha yüksektir. Ayrıca ABA ve kinetinin artan konsantrasyonu ile beraber bu oranda da bir artış gözlenmiştir. Malformasyonlar kanat ve toraks üzerinde yoğunlaşmış olup, göz ve vücut renklerinde de ortaya çıkmıştır (Şekil 3.5, 3.6, 3.7, 3.8, 3.9, 3.10 ve 3.11).

4. 4. ABA ve Kinetinin Ömür Uzunluğu Uzerine Etkisi

Bitki büyüme maddelerinin böceklerin Ömür uzunluğunu etkilediğine dair veriler bazı yayınlarda bulunmaktadır (Visscher 1980, 1982, 1983a ve 1983b). Bu yayınlarda bitki büyüme maddeleri ile nemlendirilen bitkiler böceklerin ergin yaşanı boyunca sürekli olarak verilmiştir. Çalışmamızda ise ABA ve kinetin bireylere gelişim dönemleri süresince, ergin yaşamlarının ilk üç günü ve ergin yaşamları boyunca sürekli olmak üzere üç farklı yaşam döneminde verilmiştir.

Elde edilen sonuçlara göre kontrol grubunda ortalama ömür uzunluğu erkekler için 63.90 ± 0.96 ve dişiler 62.18 ± 1.49 olarak bulunmuştur. Erkek ve dişilerin ömür uzunlukları arasındaki fark önemsizdir (Tablo 3. 5. A).

Gelişim dönemlerini hormonlu besi yerinde geçiren gruplar gözönüne alındığında, metanol kontrol grubunda kontrole göre daha uzun ömür uzunluğu bulunmuştur (erkekler için 67.20 ± 1.38 , dişiler için 67.18 ± 1.28). Kontrol ve metanol kontrol grupları arasındaki fark erkekler için önemsiz ($P > 0.05$), dişiler için önemlidir ($P < 0.05$). 10^{-3} M, 10^{-4} M ABA ve 10^{-3} M, 10^{-4} M kinetin gruplarında erkek ve dişiler için elde edilen ortalama ömür uzunlukları kontrole göre daha kısadır. En kısa ömür uzunlukları 10^{-3} M kinetin (erkekler için 54.59 ± 1.16 ve dişiler için 50.29 ± 1.29) ve 10^{-3} M ABA grubunda (erkekler için 54.77 ± 0.46 ve dişiler için 51.26 ± 1.41) bulunmuştur. 10^{-3} M ABA ve 10^{-3} M kinetin gruplarında erkek ve dişilerin ortalama ömür uzunluğu arasında fark vardır ($P < 0.05$). Kontrol grubu erkeklerinin bütün grupların erkekleri ile yapılan

ikili karşılaştırmalarında fark çeşitli seviyelerde önemlidir. Kontrol grubu dişilerinin 10^{-5} M ABA, 10^{-3} M ve 10^{-2} M kinetin grupları ile arasındaki fark yine çeşitli seviyelerde önemlidir. Ayrıca, ABA ve kinetin farklı grupları arasında da fark vardır (Tablo 3. 5. A ve 3. 5. B; Şekil 3. 12. A ve 3. 13. B).

Ergin yaşamın ilk üç gününü hormonlu besi yerinde geçiren gruplar gözönüne alındığında, metanol kontrol grubunda ortalama ömür uzunluğu erkekler (59.29 ± 1.20) ve dişiler (58.97 ± 1.47) de kontrol grubuna göre daha kısadır. Erkeklerin ömür uzunluğu bakımından kontrol ve metanol kontrol grupları arasındaki fark önemlidir ($P < 0.05$). Ömür uzunluğu ortalaması erkeklerde en uzun 10^{-4} M kinetin grubunda (66.37 ± 0.72) elde edilmiş ancak kontrol grubu ile arasındaki fark önemsiz bulunmuştur ($P > 0.05$). Dişilerde ise 10^{-4} M ABA grubunda (65.67 ± 1.22) elde edilmiş ve kontrol grubunun dişileri ile arasındaki fark önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). 10^{-4} M ABA grubunda erkek ve dişilerin ortalama ömür uzunluğu arasındaki fark önemli bulunmuştur (Tablo 3. 5. A ve 3. 5. C).

Ergin yaşamları boyunca sürekli olarak hormonlu besiyerinde yaşayan gruplar gözönüne alındığında, metanol kontrol grubunda kontrol grubu ile benzer sonuçlar alınmıştır ve iki grup arasındaki fark önemsizdir ($P > 0.05$).

Farklı ABA konsantrasyonlarına sahip çözeltilerin besiyerine eklendiği gruplar gözönüne alındığında, bütün gruplarda kontrole göre ömür uzunluğu ortalaması kısadır. 10^{-3} M ABA grubunda (erkekler için 56.19 ± 1.23 , dişiler için 54.09 ± 1.30) erkek ve dişilerin ortalama ömür uzunluğu diğer grup-

lara göre kısa bulunmuştur. Kontrol grubu ile arasındaki fark önemlidir ($P < 0.001$). Ayrıca, farklı ABA gruplarında da fark vardır (Tablo 3. 5. A ve 3. 5. B; Şekil 3. 13. A ve 3. 13. B). Bu sonuç Visscher (1983a)'in verilerine benzememektedir. Visscher (1983a)'e göre sürekli olarak besin ile verilen ABA'nın farklı dozları *A. elliotti*'nin ömür uzunluğunu farklı şekilde etkilemiştir. 6 mg/lt ABA grubunda ömür uzunluğu kontrole göre artarken, 60 mg/lt ABA grubunda ise azalmaktadır.

Farklı kinetin konsantrasyonlarına sahip çözeltilerin besiyerine eklendiği grupları gözönüne aldığımızda, yalnız 10^{-9} M kinetin grubunun dişileri (65.89 ± 1.52) kontrol grubunun dişilerinden daha uzun yaşamıştır ve aralarındaki fark istatistik olarak önemlidir ($P < 0.05$). Bu sonuç Visscher (1980)'i destekler niteliktedir. Ancak, diğer kinetin gruplarında erkek ve dişilerin ortalama ömür uzunluğu kontrolden daha kısadır (Tablo 3. 5. A ve 3. 5. D; Şekil 3. 13. A ve 3. 13. B). Bu bakımdan ise Visscher (1980)'den farklıdır. Ayrıca, farklı kinetin gruplarında erkek ve dişilerin ortalama ömür uzunluğu bakımından fark vardır. Çalışmamızda sürekli olarak kinetin eklenen besiyerinde yaşayan gruplarda dişiler erkeklerden daha uzun yaşamıştır ve erkek-dişi sayıları arasındaki fark çeşitli seviyelerde önemli bulunmuştur (Tablo 3. 5. A).

Yaşamlarının farklı dönemlerini ABA veya kinetin eklenen besiyerinde geçiren gruplar gözönüne alındığında, hormonların verildiği farklı yaşam dönemlerine göre ömür uzunluğu da değişmektedir (Tablo 3. 5. A ve 3. 5. E).

4. 5. ABA ve Kinetinin Resesif Letal Etkisi

Literatür çalışmalarımıza göre bitki büyüme maddelerinin letal etkileri ile ilgili bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Deneysel çalışmalarımız sırasında ABA veya kinetinin kullandığımız 10^{-3} M, 10^{-4} M ve 10^{-5} M lık konsantrasyonları ile beslenen bireylerde de letalite gözlenmemiştir. Ancak, resesif letal bir etkinin de olabileceği düşüncesi ile Bölüm 3. 5'deki deneyler düzenlenmiştir. Deneylerin bu bölümünde ABA ve kinetin uygulamasının yapıldığı *D. melanogaster* Oregon R soyu yanında Basc (Müller-5) soyu da kullanılmıştır.

Bitki büyüme maddelerinin resesif letal etkisinin varlığından söz edebilmek için F_2 'de $+^{B}+^{a}/Y$ genotipine sahip erkek bireylerin ortaya çıkmaması gerekirdi. Oysa bu genotipteki erkek bireyler bütün gruplarda yeterli sayıda vardır (Tablo 3. 6). Pöylece bitki büyüme maddelerinin *D. melanogaster*'de resesif letal etkisinin olmadığı söylenebilir.

4. 6. Sonuç

Bulgularımız ABA ve kinetinin yabancı tip *D. melanogaster*'in yumurta verimi, pupa sayısı, ergin yavru döl sayısı, ergin morfolojisi ve ömür uzunluğunu etkilediğini ortaya çıkarmıştır. Bu etkiler, kullanılan konsantrasyona ve uygulamanın yapıldığı farklı yaşam evresine göre değişmektedir. Ancak bu maddelerin uygulanan şekli ile resesif letal mutasyona yol açmadığı anlaşılmıştır. Bundan sonra yapılacak

çalışmalarda kinetin ve ABA'nın dışında kalan diğer bitki büyüme maddelerinin etkilerinin de çalışılmasının, bu konuya yeni bakış açıları getireceği kanısındayız. Bitki büyüme maddelerinin protein sentez mekanizması üzerine etkilerinin çalışılması da ayrıca, konunun moleküler açıdan açıklanabilmesi bakımından araştırılmaya değer görölmektedir.

KAYNAKLAR

- Ackerson, R. C.: *Regulation of Soybean Embryogenesis by Abscisic Acid*. J. Expert. Botany. 20: 403-413 (1984).
- Addicott, F. T.; Lyon, J. L.: *Physiology of Abscisic Acid and Related Substances*. Ann. Rev. Plan Physiol. 20: 139-164 (1969).
- Alonso, C.: *The Effects of Gibberellic Acid upon Developmental Processes in Drosophila hydei*. Entomol. Exp. Appl. 14: 73-82 (1971).
- Albanell, E; Plaixats, J.; Andres, J.: *Interaction of Abscisic Acid and G-benzylamino Purine on the metabolism of Lemna minor L*. Plant and Cell Physiol. 26: 1557-1564 (1985).
- Ashburner, M.; Thampson, J R, J. N.: *The Laboratory Culture of Drosophila*. In: *The Genetics and Biology of Drosophila*. Vol. 2a. Ashburner, M.; Wright, T. R. F. pp. 2-81 (Academic Press, London 1978).
- Bagcı, G.: *Drosophila'da Umür Uzunluğu Sıcaklık Etkileşiminin Araştırılması*. Hacettepe Univ. Doktora Tezi. Ankara (1983).
- Baltepe, S.; Güven, A.: *Bitki Hormonlarının Biyosentezi II. Sitokinlerin Biyosentezi*. C. Ü. Fen Edebiyat Fakültesi. Feb Bil. Dergisi. 2: 205-225 (1984).
- Baltepe, S.: *Absisik Asit'in Fizyolojik Etkileri ile İlgili Genel Görüşler*. Doğa Bilim Dergisi. 1: 1-11 (1985).
- Barlow, P. W.; Pilet, P. E.: *The Effect of Abscisic Acid on Cell Growth, Cell Division and DND Synthesis in the Maize Root Meristem*. Physiol. Plant. 62: 125-132 (1984).
- Eatabyal, A. K.; Sidhu, N. S.: *Fertility Study on Different Mutant Strains of Drosophila melanogaster*. D. I. S. 48: 47-48 (1972).
- Berüter, J.: *Effect of Abscisic Acid on Sorbitol Uptake in Growing Apple Fruits*. J. Exp. Bot. 34: 737-743 (1983).
- Bezdek, M.; Vyskot, B.: *DNA synthesis in Cytokinin-*

- Autotrophic Tobacco Cells*. *Planta*. 152: 215-214 (1981).
- Bozcuk, A. N.: *DNA Synthesis in The Absence of Somatic cell Division Associated with Aging in D. subobscura*. *Exp. Geront.* 7: 147-156 (1972).
- Bozcuk, A. N.; Ünlü, H.: *Mutantlar ve Umür Uzunluğu*. TÜBİTAK, 4. Bilim Kongresi Tebliği. Ankara (1973).
- Bozcuk, A. N.: *Drosophila melanogaster Meig (Diptera: Drosophilidae) Yaşlanması ve Orgel Hipotezi üzerinde Araştırmalar*. Doçentlik Tezi. Ankara (1976).
- Bozcuk, A. N.: *The Effects of Some Genotypes on the Longevity of Adult Drosophila*. *Exp. Geront.* 13: 279-286 (1978).
- Bozcuk, A. N.; Bağcı, G.; Nalçacı, O. B.: *Genetics of Longevity in Drosophila*. III. Comparison of Life Spans of Males, Mated and Virgin Females in the Wild Type And Vestigial *D. melanogaster*. International Symposium on New Research in Biology and Genetics. Problems of Science and Ethics 8-13. Islamabad (1979).
- Bozcuk, A. N.: *Ageing and Life-Span of Various Drosophila Mutants*. *International Congress of Gerontology*. Hamburg. (1981).
- Bozcuk, A. N.: *Umür Uzunluğunun Genetik Evrimi*. *Doğa Bilim Dergisi*. 6: 135-146 (1982).
- Bozcuk, S.; Topcuoğlu, S. F.: *Değişik Stres Koşullarında Etkilerde Absisik Asit (ABA) Miktarının Değişimi ve Strese Adaptasyon Mekanizması*. *Doğa Bilim Dergisi*. 6: 157-167 (1982).
- Bozcuk, S.: *Bazı Kültür Bitkileri Tohumlarının Çimlenmesinde Tuz ve Kinetin Etkileşimi*. *Doğa Türk Botanik Dergisi*. 14: 139-149 (1990).
- Carlisle, D. B.; Ellis, P. E.; Osborne, D. J.: *Effects of Plant Growth Regulators on Locusts and Cotton Stainer Bugs*. *J. Sci. Fd. Agric.* 20: 391-393 (1969).
- Chrominski, A.; Visscher, S. N.; Jurenka, R.: *Exposure to Ethylene Changes Nymphal Growth Rate and Female Longevity in the Grasshopper Melanoplus sanguinipes*. *Naturwissenschaften*. 69: 45-46 (1982).
- Clark, A. M.; Rockstein, M.: *Aging in Insects*. *Physiology of*

- Insecta. 1: 227-281 (1964).
- Clark, A. M.; Gould, A. B.: *Genetic control of Adult Life Span in Drosophila melanogaster*. Exp. Gerontol. 5: 157-162 (1970).
- Cram, W. J.; Pitman, M. G.: *The Action Abscisic Acid on Ion Uptake and Water Flow in Plant Roots*. Aust. J. Biol. 25: 1125-1132 (1972).
- Çakırlar, H.; Topcuoğlu, Ş. F.: *Bazı Tuz Gölü Halofitlerinde Prolin İçeriği ve Tuz Stresinde Büyütülen Aycıçeği (Helianthus annuus L. cv. Perodovik) Bitkisinde Prolin Birikimi*. Doğa Bilim dergisi. 11: 32-39 (1987).
- Dauplin-Guerin, B.; Teller, G.; Durand, B.: *Different Endogenous Cytokinins Between Male and Female Mercurialis annua L. Planta*. 148: 124-129 (1980).
- De Man, W.; De Loof, A.; Briers, T.; Huybrechts, R.: *Effect of Abscisic Acid on Vitellogenesis in Sarcophaga bullata*. Entomol. Exp. Appl. 29: 259-267 (1981).
- * Demirsoy, A.: *Yaşamın Temel Kuralları*. Entomoloji: Cilt 2 /Kısım 2 Meteksan A. Ş. Ankara (1990).
- Doane, W. W.: *Drosophila. Methods in Developmental Biology*, Eds: Wilt, F. H.; Vessels, N. K. pp. 219-214 (1967).
- Dörffling, K.: *Recent Advances in Abscisic Acid Research*: H. Kaldewey and Y. Vardar (Eds.), *Hormonal Regulation in Plant Growth and Development*: Proc. Adv. Study Inst. Izmir, 1971, Verlag Chemie, Weinheim. pp 281-298 (1972).
- Edwards, L. J.: *Growth Inhibition of the House Cricket with Ethylene*. J. Econ. Entomol. 59: 1541-1542 (1966).
- Eidt, D. C.; Little, C. H. A.: *Insect Control through Induced Host-Insect Synchrony: A progress Report*. J. Econ. entomol. 63: 1966-1968 (1970).
- Glinka, Z.: *Abscisic Acid Promotes Both Volume and Flow and Ion Release to the Xylem in Sunflower Roots*. Plant Physiol. 65: 537-540 (1980).
- Grossmann, K.; Jung, J.: *The Influence of New Terpenoid Analogues of Abscisic Acid on Stomatal Movement and Leaf Senescence*. Z. Acker und Pflanzenbau. J. Agronomy and Crop Science. 153: 14-22 (1984).

- Guerra, A. A.: *Effect of Biological Active Substance in the Diet on Development and Reproduction of Heliothis spp.* J. Econ. Entomol. 63: 1518-1521 (1970).
- Hagen, L. G.; Marcos, A.: *Cytokinin Effects on Growth of Quiescent Tobacco Pith Cells.* Plant Physiol. 55: 90-93 (1975).
- Hall, R. H.; De Ropp, R. S.: *Formation of 6-furfurylamino Purine from DNA Breakdown Products.* J. Am. Chem. Soc. 77: 6400-6405 (1955).
- Hall, R. H.: *Cytokinins as a Probe of Developmental Processes.* Ann. Rev. Plant. Physiol. 24: 415-444 (1973).
- Handerson, T. R.; Skinner, C. G.; Eakin, R. E.: *Kinetin and Kinetin Analogues as Substrates and Inhibitors of Xanthine oxidase.* Plant. Physiol. 37: 552-555 (1962).
- Haskell, A. G.: *Practical Heredity with Drosophila.* Oliver and Boyd Ltd. Edinburg (1961).
- Ilan, Y.; Garen, R.: *Cytokinins and Senescence in Lemon Leaves.* Physiol. Plant. 45: 93-95 (1979).
- Jacobsen, J. V.: *Regulation of Ribonucleic Acid Metabolism by Hormones.* Ann. rev. Plant. Physiol. 28: 537-564 (1977).
- Jhonsen, L. G.; Oden, P. C.; Junttila, O.: *Abscisic Acid and Cessation of Apical Growth in Salix pentandra.* Physiol. Plant. 66: 409-412 (1986).
- Kaska, N.: *Vişnelerde Büyümeği Düzenleyici Maddeler Üzerine Araştırmalar.* Ankara Üniv. Ziraat Fakültesi Yılığı. 20: 508-596 (1971).
- Kefeli, V. I.: *Natural Plant Growth Inhibitors and Phytohormones.* Dr. W. Junk b. v. Publishers, The Hague, Boston. pp. 7-263 (1978).
- Klamt, D.: *Cytokinin Effects on Protein Synthesis of In Vitro Systems of Higher Plant.* Planta. 17: 73-76 (1976).
- Kuhnle, J. A.; Fuller, G.; Corse, J.; Mackey, B. E.: *Antisenecent Activity of Natural Cytokinins.* Physiol Plant. 41: 14-21 (1977).
- Kutsal, A.; Muluk, F. Z.: *Uygulamalı Temel İstatistik.* Hacettepe üniversitesi yayınları. Ankara (1978).

- Lamb, M. J.: *Aging*. In: *The Genetics and Biology of Drosophila*. Vol. 2c. Ashburner, M.; Wright, T. R. F. pp. 43-95 Academic Press, London. (1978).
- Letham, D. S.: *Cytokinins*. In: *Phytohormones and Related Compounds: A Comprehensive Treatise*. Vol. 1. Letham, D. S.; Goodwin, P. B. and Haggins, T. J. V. eds. p. 206. North Holland Biomedical Press, Amsterdam (1978).
- Lin, L. S.; Ho, T. H. D: *Mode of Action of Abscisic Acid in Barley Aleurone Layers: Induction of New Proteins by Abscisic Acid*. *Plant Physiol.* 82: 289-297 (1986).
- Lints, F. A.: *Life Span in Drosophila*. *Gerontologia*. 17: 33-51 (1971).
- Lints, F. A.; Lints, C. V.: *Influence of Preimaginal Environment of Fecundity and Aging in Drosophila melanogaster hybrids-III. Developmental Speed and Life Span*. *Exp. Geront.* 4: 427-445 (1971).
- Maa, B. H.; Klambt, D.: *Cytokinin Effect on Protein Synthesis In Vivo in Higher Plants*. *Planta* 133:117-120 (1977).
- Mahowald, A. P.; Kambysellis, M. P.: *Oogenesis*. In: *The Genetics and Biology of Drosophila*. Vol. 2d. Ashburner, M.; Wright, T. R. F.: pp. 141-209, Academic Press, London (1980).
- Maynard Smith, J.: *The Effects of Temperature and Egg Laying on the Longevity of Drosophila subobscura*. *J. Exp. Biol.* 35: 832-842 (1958).
- Maynard Smith, J.: *Temperature Tolerance and Acclimatization in Drosophila subobscura*. *J. Exp. Biol.* 34: 85-96 (1957).
- Mc Millan, I.; Fitz-Earl, M.; Rabson, D. S.: *Quantitative Genetics of Fertility I: Life Time Egg Production of Drosophila melanogaster-Theoretical*. *Genetics*. 65: 349-353 (1970a).
- Mc Millan, I.; Fitz-Earle, M.; Butler, L.; Rabson, D. S.: *Quantitative Genetics of Fertility II. Life Time Egg Production of Drosophila melanogaster*. *Experimental Genetics*. 65: 335-369 (1970b).
- Milborrow, B. V.: *The Chemistry and Physiology of Abscisic Acid*. *Ann. Rev. Plant. Physiol.* 25. 259-307 (1974).
- Miller, C. O.; Skoog, F.; Okumuro, F. S.; Von Saltza, M.

H.:Strong, F. M.: *Isolation, Structure and Synthesis of Kinetin, a Substance Promoting Cell Division*. J. Am. Chem. Soc. 78: 1375-1380 (1956).

Müller, H. J.; Herskowitz, I. H.; Abrohamson, S.; Oster, I.: *A Nonlinear Relation Between X Ray Dose and Recovered Lethal Mutation in Drosophila*. Genetics. 39: 741-749 (1954).

Nation, J. L.; Robinson, F. A.: *Gibberellic Acid: Effects of Feeding in an Artificial Diet for Honey Bees*. Science. 152:1765-1766 (1966).

Under, F.; Hakerlerler, H.; Karsavuran, Y.; Tezcan, S: *Bitki Büyüme Regülatörlerinden CCC'nin Laboratuvar Koşullarında *Dolycoris baccarum* (L.) (Heteroptera: Pentatomidae) Erginlerinin Ölümü Üzerine Etkileri*. Türkiye I. Entolomoloji Kongresi Bildirileri. Izmir. pp. 325-335 (1987).

Üncüler, C.: *Tarımsal Zararlılarla Savaş Yöntemleri ve İlaçları*. Ege Üniv. Ziraat Fak. Bitki Koruma Bölümü. pp. 1-31 izmir (1991).

Phillips, I. D. J.: *A Review on the Principles of Promotion and Inhibition of Growth in Plant*: H. Kaldewey and Y. Vardar (Eds.), *Hormonal Regulation in Plant growth and Development*. Proc. Adv. Study Inst., Izmir 1971, Verlag chemie, Weinheim. pp. 1-17 (1972).

Filet, R. E.; River, L.: *Abscisic Acid Distribution in Horizontal Maize Root Segments*. Planta. 153: 453-458 (1981).

Rappaport, L.; Suchs, R. M.: *Physiology of Cultivated Plants*. Univ. Calif. Davis, USA (1977).

Salisbury, F. B.; Ross, C.: *Plant physiology*. Wadsworth Publ. Co. Belmont. Cal. USA. (1978).

Scheurer, S.: *The Influences of Phytohormones and Growth Regulating Substances on Insect Development Processes*. In T. Jermy (Ed.). *The Host-Plant in Relation to Insect Behaviour and Reproduction*. Symp. Biol. Hung. 16: 255-259 (1976).

Scopes, D. I. J.; Zarnack, U.; Leonard, N. J.; Schimitz, R. Y.; Skoog, F.: *Alternative Routes for the Genesis of Kinetin: a Synthetic Intramolecular Route for 2'-deoxyadenosine to kinetin*. Phytochemistry. 15: 1523-1526 (1976).

Semiz, B. D.: *Kök Yapısı ve Kök Hormonlarının Bitki Büyümesindeki Rolü*. Doğa Bilim Dergisi. 3: 557-571 (1983).

Skoog, F.: *Chemical Control of Growth and Organ Formation in Plant Tissues*. Ann. Biol. 26: 545-562 (1950).

Stewart, C. R.: *The mechanism of Abscisic Acid Induced Prolin Accumulation in Barley*. Plant Physiol. 60: 230-233 (1980).

*Strickberger, M. W.: *Experiments in genetics with Drosophila*. Jhon Wiley and Sons Inc. New York (1967).

Sümbüloğlu, K.; Sümbüloğlu, V.: *Biyostatistik*. Çağ Matbaası. Ankara (1987).

Topcuoğlu, Ş. F.: *Tuz Stresi Koşullarında Büyütülen ayçiçeği (Helianthus annuus L.) Bitkisinde Yasa Bağlı Olarak Absisik Asit (ABA) Seviyelerinin Değişimi*. Hacettepe Univ. Doktora Tezi. Ankara. (1987).

Tsao, T. H.; Zhong, H. W.; Jiao, S. P.; Tan, Z. Y.: *Changes in Endogenous ABA and GA Contents during Floral Induction of Lemna aquinoctialis*. Acta Bot. Neerl. 35: 443-448 (1986).

Unlü, H.; Bozcuk, A. N.: *Genetics of Longevity in Drosophila. II. The Effects of Three Ootosomal Genes on the Life-Span of Drosophila*. Hac. Bül. Nat. Sci. Eng. 8:13-19 (1979).

Visscher, S. N.: *Regulation of Grasshopper Fecundity, Longevity and Egg Viability by Plant Growth Hormones*. Experientia. 36: 130-131 (1980).

Visscher, S. N.: *Plant Growth Hormones Affect Grasshopper Growth and Reproduction*. Proc. Sch. Int. symp. Insect-Plant Relationships. Wageningen. pp. 57-62 (1982).

Visscher, S. N.: *Effects of Abscisic Acid in Animal Growth and Reproduction*. In: *Abscisic Acid*, F. T. Addicott (Ed.). Praeger Scientific. pp. 553-579. New York (1983a).

Visscher, S. N.: *Special Report Dietary Plant Growth Hormones Affects Insect Growth and Reproduction*. In: Bull. Plant Growth Regulator Soc. of America. 4: 4-6 (1983b).

Walton, D. C.: *Biochemistry and Physiology of Abscisic acid*. Ann. Rev. Plant Physiol. 31: 453-489 (1980).

Waters, S. P.; Martin, P.; Lee, B. T.: *The Influence of Sucrose and Abscisic Acid on the Determination of Grain Number in Wheat*. J. Exp. Bot. 155: 829-840 (1984).

Weaver, R. J.: *Plant Growth Substances in Agriculture*. W. H.

Freeman and Company. Sanfrancisco (1972).

Wheeler, M. R.: *The Drosophilidae: A Taxonomic Overview*. In: *The Genetics and Biology of Drosophila*. Vol. 3a. Ashburner, M.; Carson, H. L.; Thompson, J r., J. N. Acedemic Press INC. Ltd. London. pp. 1-84 (1981).

Woodhams, C. H.; Hollingsworth, M. J.: *The Longevity of First and Second Generation Drosophila Hybrids*. Exp. Gerontol. 6: 43-48 (1971).

Yeşilada, E.; Bozcuk, A. N.: *Drosophila melanogaster (Oregon ve Malatya soyları) ile D. erecta ve D. virilis'in Çeşitli Gelişimsel Özellikler Açısından Karşılaştırılması*. Doğa Türk Biyoloji Dergisi. 15: 114-123 (1991).

Yücel, F.: *Bitki Büyüme Regülatörü ABA'nın Kara Çekirge (Melanogryllus desertus Pall.)'de Gelişme, Fekundite ve Yumurta Açılımı Üzerine Etkileri*. Ege Univ. Yüksek Lisans Tezi. İzmir. (1986).

UZGEÇMİŞ

26. 12. 1962 tarihinde Sivas'da doğdu. İlk ve orta öğrenimini Sivas'da tamamladı. 1980 yılında Hacettepe Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümüne girmeye hak kazandı. 1985 yılında mezun oldu. 1986 yılında İnönü Üniversitesi Biyoloji Anabilim Dalında yüksek lisansa başladı. 1988 yılında "*D. melanogaster*'in Malatya ve Oregon soyu, *D. virilis* ve *D. erecta*'nın gelişim dönemleri ve yumurta verimlerinin karşılaştırılması" başlıklı yüksek lisans tezini tamamladı. Aynı yıl doktora öğrenimine başladı. Halen İnönü Üniversitesi Fen Fakültesi'nde Araştırma Görevlisi olarak çalışmakta olup evlidir.

YAYINLARI

1. Bozcuk, A. N.; Yeşilada, E.; Konac, T., Bozcuk, S.: *Türkiye'nin Drosophila türleri. 10. Ulusal Biyoloji Kongresi. Erzurum. 4. Cilt. pp 91-100 (1990).*
2. Yeşilada, E.; Bozcuk, A. N.: *Drosophila melanogaster (Oregon ve Malatya soyları) ile D. erecta ve D. virilis'in çeşitli gelişimsel özellikler açısından karşılaştırılması. Doğa TÜ. Biyoloji Dergisi. 15: 114-123 (1991).*