

Ebru GÜMÜŞ
Ferit TURANLI

Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi,
Bitki Koruma Bölümü, 35100 Bornova, İzmir,
e-posta: ferit.turanli@ege.edu.tr

Salkım Güvesi *Lobesia botrana* Den. & Schiff. (Lepidoptera:Tortricidae)'nın Savaşımında Bazı Biyopestisitler ve Karışımlarının Etkinliklerinin İncelenmesi¹

Investigations on Effectiveness of Some Biopesticides and
Their Mixtures on the Control of European Grapevine Moth
(*Lobesia botrana* Denn. & Schiff.) (Lepidoptera: Tortricidae)

¹ İlk yazarın Yüksek Lisans Tezinin özetidir.

Alınış (Received): 14.11.2011 Kabul tarihi (Accepted): 12.04.2012

Anahtar Sözcükler:

Lobesia botrana, bağı, *Bacillus thuringiensis*, Azadirachtin, Spinosad

Key Words:

Lobesia botrana, grape, *Bacillus thuringiensis*, Azadirachtin, Spinosad

ÖZET

Bu çalışmada salkım güvesi, *Lobesia botrana* (Lepidoptera: Tortricidae)'ya karşı entegre zararlı yönetimi programlarında kullanılan *Bacillus thuringiensis* etkili maddeli iki biyopreparat ile Azadirachtin etkili maddeli bir biyopreparat tek başlarına tavsiye dozlarında ve yarı dozlarda karışımlar şeklinde uygulanarak etkililikleri araştırılmıştır. Pozitif kontrol olarak Spinosin etkili maddeli bir preparat kullanılmıştır. Çalışma kapsamında zararlıya karşı iki ilaçlama yapılmış, ilaçlamalardan sonra 3., 5., ve 7. günlerde salkımda zarar görmüş dane sayısı ve toplam dane sayılarına bakılarak zarar oranları elde edilmiştir. Bu verilerden yararlanılarak istatistiki analizlerle uygulama grupları arasındaki farklılıklar irdelenmiştir. İlaçlamalar sonucunda *B. thuringiensis* etkili maddeli preparatların tek başlarına ve karışım halinde uygulandığı gruplar arasında önemli derecede farklılık bulunmamıştır. Bununla birlikte iki ilaçlamada da uygulamadan sonraki 3. günlerde *B. thuringiensis* var. *aizawai* ile Azadirachtin etkili maddeli preparatların karışım halinde uygulandığı grupta en yüksek etki elde edilmiştir. Çalışma sonucunda karışımlarda elde edilen bu etkinin artırılması sonraki günlerde de devam etmesi için farklı karışım oranlarının denenmesi ve karışımdaki *B. thuringiensis* miktarının artırılması gerekliliği ortaya çıkmıştır.

ABSTRACT

Biopesticides registered in IPM programs against European Grapevine Moth, *Lobesia botrana* (Lepidoptera: Tortricidae); *Bacillus thuringiensis* based and Azadirachtin based used at recommended doses individually and as combinations of *B.thuringiensis* and Azadirachtin at half percent doses. Spinosin based biopesticide was used as the positive control. Experiments conducted to see the effectiveness of biopesticide mixtures against to two generations of the pest and assessment were done on the 3rd, 5th ve 7th days following the applications. Due to the statistical analysis was no significant difference observed between individual applications and the biopesticide combinations, although on the third days after the applications *B. thuringiensis* var. *aizawai* and Azadirachtin combinations were the most effective group. To enhance this effect and prove effective control on the following days, different quantities in mixture has to be tried with following experiments. Also amount of *B. thuringiensis* in the combinations has to be higher.

GİRİŞ

Tarımsal üretim çeşitliliği açısından oldukça zengin olan ülkemizde en önemli ürünlerden biri de şüphesiz toplam meyve üretiminin yaklaşık % 25'ini oluşturan üzümdür (TÜİK, 2010). Ülkemizde 2010 yılı itibarı ile 479 bin hektar bağ alanı bulunmaktadır ve toplam üzüm üretimimiz 4.250 bin ton olarak gerçekleşmiştir. Toplam üzüm üretimimizin %39'u sofralık çekirdekli, %11'i sofralık çekirdeksiz, %8'i çekirdekli kurutmalık, %30'u çekirdeksiz kurutmalık ve %12'si şaraplık üzüm olarak gerçekleşmektedir (TÜİK, 2010).

Son yıllarda, Türkiye'nin dünyadaki toplam sofralık üzüm ihracatının %1'ini karşıladığı ve özellikle ilaç kalıntıları açısından dış pazar ihtiyacına cevap verebilecek kalitede üretimi gerçekleştirmediği, bu nedenle kalıcı pazarlar oluşturulamadığı bildirilmektedir (Altındişli ve İşçi, 2010). Türkiye, yıllık ortalama 190- 240 bin ton kuru üzüm ihracatı ile dünyanın en önemli çekirdeksiz kuru üzüm üreticisi ve ihracatçısı ülkeler arasında birinci sırada yer almaktadır (Anonymous, 2011).

İç tüketim ve ihracatımız açısından önemli bir yere sahip olan üzümün üretildiği bağ alanlarında pek çok zararlı, hastalık ve yabancı ot bulunmaktadır. Bunlardan Salkım güvesi, *Lobesia botrana* Den.& Schiff. (Lepidoptera; Tortricidae) bağ alanlarında büyük kayıplara neden olabilen önemli bir zararlıdır. Bu nedenle bağlarda zararlılara karşı entegre savaş programlarında anahtar zararlı olarak yer alır (Öncüer ve Madanlar, 1993).

Ülkemiz bağ alanlarında *L. botrana* ile mücadelede yoğun olarak sentetik insektisitler kullanılmaktadır. Özellikle zararının 3. dölünün, üzümlerin tatlanma dönemine rastlaması nedeniyle zararı daha da etkili olmaktadır. Ülkemizde sofralık üzüm yetiştiriciliğinin giderek arttığı düşünüldüğünde, kalıntı problemi ve ihracat açısından uygulamaların özenle yapılması gerekmektedir.

Uluslararası standartlar göz önünde bulundurulduğunda bağ alanlarında *L. botrana*'ya karşı *B. thuringiensis* etkili maddeli biyopestisler tavsiye edilmektedir (Anonymous, 2010a). Bunun yanında 1980'li yıllardan itibaren pek çok zararlı üzerinde *B. thuringiensis* etkili maddeli preparatların öldürücü etkisinin artırılması ve dayanıklılık sorununu gidermek amacıyla, bazı sinerjistik maddeler ile karışım halinde denenmektedir. Bunlar arasında Neem ağacı (*Azadirachta indica*)'ndan elde edilen preparatlar, alınan olumlu sonuçlar nedeniyle öne çıkmaktadır. *B. thuringiensis* ve Neem preparatları

karışımları pek çok ülkede özellikle Lepidoptera takımına bağlı zararlılar üzerinde denenmiş ve etkili sonuçlar alınmıştır (Koul and Wahab, 2004).

Kariya (1978), Avrupa'da yumuşak çekirdekli meyve ağaçlarında önemli bir zararlı olan *Adoxophyes orana* F.v.R. (Lepidoptera: Tortricidae)'nın mücadelesinde Neem preparatlarının tek başına yeterli olmamasından dolayı, *B. thuringiensis* ile karışım halinde kullanılması stratejisi üzerinde durulduğunu bildirmiştir. Salama et al. (1984), *Spodoptera littoralis* (Boisduval) ile mücadelede *B. thuringiensis* ile çok sayıda preparatın karışım uygulamasının denendiğini ve olumlu sonuçlar alındığını bildirilmiştir. Singh et al. (2007), *Helicoverpa armigera* Hübn. (Lepidoptera: Noctuidae) üzerinde Neem ve *B. thuringiensis* etkili maddeli bir preparatın birlikte uygulanması durumunda sadece toksisitenin artmadığı, aynı zamanda etkinin ortaya çıkma süresinin kıaldığını bildirmişlerdir. Araştırmacılar Azadirachtinin *B. thuringiensis*'in etkisini kolaylaştırdığı, birlikte uygulandıklarında %100 ölüm meydana getirdikleri, iki preparat arasında tamamlayıcı bir etkinin bulunduğu belirtmişlerdir.

Hellpap and Zebitz (1986) laboratuarda, *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) ve *Aedes togoi* Theobald (Diptera: Culicidae) larvalarına karşı azadirachtin etkili maddeli Neem Azal, *B. thuringiensis* etkili maddeli Dipel ve bunların karışımlarını test etmişlerdir. Karışım gruplarında ölüm oranlarının preparatların tek başlarına uygulandıkları gruplara oranla daha yüksek olduğu ve etkinin görülme süresinin kıaldığını bildirilmiştir. Rajamohan (2002), *B. thuringiensis* var. *kurstaki*'nin, %1' lik Neem tohumu ekstraktları ile karışımının *Plutella xylostella* L. (Lepidoptera: Plutellidae)'ya karşı sinerjistik etkili olduğunu bildirmiştir. Bir başka çalışmada *S. exigua* ve *H. armigera* üzerinde *B. thuringiensis* ve Neem preparatlarının karışım halinde etkililiği laboratuvar, sera ve arazi koşullarında araştırılmıştır. Çalışma sonucunda *B. thuringiensis* var. *aizawai* ve Neem Azal'ın kombine olarak kullanılması hem laboratuvar hem de sera koşullarında tek başlarına uygulanmalarına göre daha etkili bulunmuştur (Aggarwal et al., 2006). *Lymantria dispar* L. (Lepidoptera: Lymantridae) larvaları ile mücadeleye yönelik olarak yapılan bir çalışmada *B. thuringiensis* var. *aizawai* ve Neem karışımları arazi koşullarında, farklı konsantrasyonlarda karşılaştırılmıştır. Karışımındaki Neem Azal konsantrasyonu arttıkça %100 ölümlerin gerçekleşmesi için gereken sürenin kıaldığı ortaya konulmuştur. Ancak karışımındaki Neem Azal

konsantrasyonu %10'un üzerine çıktığında ilk ölümlerin gecikmeli olarak 6. günde gerçekleştiği saptanmıştır. Bunun nedeninin artan azadirachtin konsantrasyonunun antifeedant etkisi dolayısıyla larvaların yeterli miktarda *B. thuringiensis* tüketmesini engellediğini göstermektedir (Fora et al., 2007). Singh et al. (2007), *B. thuringiensis* var. *kurstaki* ve azadirachtin esaslı biyopestisitler *H. armigera* (Lepidoptera: Noctuidae)'ya karşı tek başlarına ve karışımlar halinde uygulanmış, karışım uygulamalarından daha kısa sürede ve yüksek oranda ölüm elde edildiği bildirilmiştir.

Turanlı ve ark. (2009) *S. littoralis* ile yaptıkları laboratuvar çalışmasında farklı etki şekillerine sahip *B. thuringiensis* ve Neem esaslı biopreparatların karışım uygulamalarından sinerjistik veya tamamlayıcı bir etki elde edildiğini bildirmişlerdir. Yapılan çalışma sonuçlarına göre; biyopestisitlerin karışım halinde uygulanması durumunda beslenmenin ilk günden itibaren hızla yavaşladığı, sürekli ağırlık kaybının ve erken ölümlerin olduğu ortaya konulmuştur. Çalışmada dozlar yarıya indirilerek ilaçlama maliyeti arttırılmadan ve gereksiz ilaç kullanılmadan etkinin korunabildiği ortaya konulmuştur. Bu çalışma ile laboratuvar koşullarında başarılı sonuçlar alınan biyopestisitlerin karışım uygulamalarının arazi koşullarında önemli bir tarımsal zararlı olan *L. botrana*'ya karşı denemesi amaçlanmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Proje materyalini Manisa ili Alaşehir ilçesinde seçilen bağ alanlarındaki *Vitis vinifera* (Sultani çekirdeksiz) bitkileri, bölgede doğal olarak bulaşık olan *Lobesia botrana* Den.& Schiff. (Lepidoptera: Tortricidae) popülasyonu ve Çizelge 1'de belirtilen değişik gruplara bağlı biyopestisitler oluşturmuştur.

Çalışma alanına Mayıs (2010) ayı başında feromon tuzaklar asılarak haftalık olarak ergin birey sayıları ve popülasyon değişimi izlenmiştir.

Denemeler TAGEM Standart İlaç Deneme Metotları, Salkım güvesi ilaç denemelerine göre tesadüf blokları deneme deseninde dört tekerrürlü olarak kurulmuştur. Her parsel 4x4=16 asmadan oluşturulmuştur (Anonymous, 2010b).

Çalışmada uygulanan karakterler;

1. *B. thuringiensis* var. *kurstaki* (Delfin) ve Azadirachtin (Neemix) karışımı
2. *B. thuringiensis* var. *aizawai* (Xentari) ve Azadirachtin (Neemix) karışımı
3. *B. thuringiensis* var. *kurstaki* (Delfin)

4. *B. thuringiensis* var. *aizawai* (Xentari)
5. Azadirachtin esaslı Neemix
6. Spinosin esaslı Spinosad
7. Kontrol

Çalışmada kullanılan biyopestisitlere ait bilgiler Çizelge 1'de verilmiştir. Biyopestisitler tek başlarına uygulandıklarında tavsiye dozlarında birlikte uygulandıkları gruplarda tavsiye edilen dozların yarısı kullanılmıştır (Çizelge 2). Kontrol grubunda sadece su püskürtülmüştür. Uygulama öncesi yapılan kalibrasyon işlemiyle püskürtme hacmi 10 L olarak belirlenmiştir.

Çizelge 1. Çalışmalarda kullanılan biyopestisitlere ait genel bilgiler
Table 1. General information about the biopesticides used in study

Etkili Madde Adı	Preparatın Ticari Adı	Etkili Madde Oranı	Formülasyon Tipi	Firma	Önerilen Doz (100 l su)
<i>B. thuringiensis</i> <i>kurstaki</i>	Delfin	32000 IU/mg	EW	Agrikem	75 gr
<i>B. thuringiensis</i> <i>aizawai</i>	Xentari	15.000 I.U./mg	EC	AMC-TR	100 ml
Azadirachtin	Neemix	4,5 gr/L	SP	Agrikem	100 gr
Spinosin	Spinosad	480 gr/L	SL	Dow Agro Sciences	400 ml

Çizelge 2. Denemelerde kullanılan biyopestisitlerin uygulama dozları
Table 2. Application doses of biopesticides used in experiments

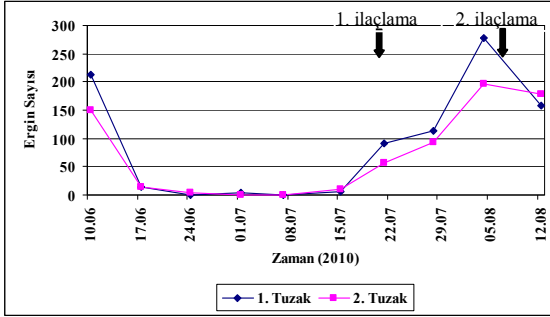
Preparatın Ticari Adı	Kullanılan Doz
Delfin	7,5 g /10 L
Xentari	10 gr/10 L
Neemix	150 ml/10 L
Delfin ve Neemix	(3.75 gr Delfin + 75 ml Neemix) / 10 L
Xentari ve Neemix	(5 gr Xentari + 75 ml Neemix) / 10 L
Spinosad	1 ml / 10 L

Uygulamalar sonrası sayımlar ve değerlendirmeler Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından geliştirilen TAGEM Standart İlaç Deneme Metotları (2010b)'na göre yapılmıştır. İstatistik analizler için SPSS 16 istatistik paket programı kullanılmıştır (SPSS, 2007).

ARAŞTIRMA BULGULARI

Çalışmanın yürütüldüğü alanın dışına vejetasyon döneminin başında yerleştirilen iki ayrı feromon tuzak aracılığıyla zararlının popülasyon değişimi ve birey sayıları haftalık olarak izlenmiştir. Tuzak verileri, Alaşehir Tarım İlçe Müdürlüğü Salkım Güvesi Tahmin ve Erken Uyarı Sistemi verileri ile karşılaştırılmış ve çalışma alanındaki zararlı popülasyonun bölge geneliyle uyumlu olduğu anlaşılmıştır. Feromon tuzak verilerine göre çalışmanın yapıldığı bölgedeki zararlı

populasyonunun zamana göre değişimi Şekil 1'de görülmektedir. Elde edilen verilere göre zararlı populasyonu bölgede iki kez ilaçlama yapılmasını gerektirecek düzeye yükselmiştir. Bu tarihlerde verilen ilaçlama ilanlarına paralel olarak çalışmada denenmesi düşünülen uygulamalar gerçekleştirilmiştir.



Şekil 1. *Lobesia botrana* Den.& Schiff. populasyonunun 2010 yılındaki seyri.

Figure 1. Population fluctuations of *Lobesia botrana* Den.& Schiff in 2010.

Lobesia botrana'ya Karşı Yapılan İlk İlaçlama Sonuçları

Zararlıya karşı ilk ilaçlama, 21.07.2010 tarihinde gerçekleştirilmiştir. İlaçlamanın etkisini belirlemek amacıyla; TAGEM Standart İlaç Deneme Metotları (Anonymous, 2010) salkım güvesi ilaç denemesi yönergesine uygun olarak 3., 5. ve 7. günlerde sayımlar yapılmıştır. 3. gün sayımı 24.07.2010, 5. gün sayımı 26.07.2010 ve 7. gün sayımı 28.07.2010 tarihinde gerçekleştirilmiştir. İlk ilaçlama sonrası 3., 5. ve 7. günlerdeki zarar oranları ortalamaları Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 3. *Lobesia botrana* (Den.& Schiff)'ya karşı yapılan ilk ilaçlama sonrası ortalama zarar oranları

Table 3. Average damage rates after first application against to *Lobesia botrana* (Den.& Schiff).

Kullanılan İlaçlar ve Karışımlar	Ortalama Zarar Oranları (%)		
	3. Gün	5. Gün	7. Gün
Delfin	0.11	0.5	0.51
Xentari	0.31	0.57	0.44
Neemix	0.23	0.78	0.50
Delfin ve Neemix	0.37	0.61	0.86
Xentari ve Neemix	0.08	0.59	0.44
Spinosad	0.70	0.55	0.45
Kontrol	0.91	1.74	1.48

İlk ilaçlama sonrası elde edilen *L. botrana*'nın zarar oranlarına Abbott formülü uygulanarak ilaçların etki oranları elde edilmiştir. Elde edilen ortalama etki oranları ve istatistik analiz sonuçları Çizelge 4'de verilmiştir.

İlaçlamalar sonucunda Delfin'in tek başına uygulandığı gruplarda uygulamayı takip eden 3., 5. ve 7. günlerde sırasıyla; %81.39, %70.57 ve %61.16 oranlarında, Xentari'nin tek başına uygulandığı gruplarda sırasıyla %65.26, %65.87, %69.18 oranlarında ve Neemix'in tek başına uygulandığı gruplarda sırasıyla; %73.85, %51.02 ve %65.34 oranlarında etkili oldukları bulunmuştur. Karışım şeklinde uygulama yapılan; Delfin ve Neemix grubunda aynı şekilde, uygulamayı takip eden 3., 5. ve 7. günlerde sırasıyla %65.69, %64.39, %44.56, Xentari ve Neemix uygulanan grupta; %85.57, %63.05, %67.81 oranlarında etkili oldukları görülmüştür. Karşılaştırma ilacı olarak kullanılan Spinosad grubunda sırasıyla; %77.64, %70.56, %67.79 oranlarında etkili olduğu bulunmuştur.

Etki oranlarına bakıldığında 3. günde en yüksek etki (%85) Xentari ve Neemix'in karışım halinde uygulandığı grupta görülmüştür. Yapılan varyans analizi sonucunda, 3. günde; Xentari ve Neemix'in karışım halinde uygulandığı grubun istatistiksel olarak diğerlerinden önemli derecede farklı olduğu ortaya çıkmıştır. 3. günde diğer uygulama grupları arasındaki farklılık önemli bulunmazken en düşük etki Xentari'nin tek başına uygulandığı grupta gözlenmiştir. Uygulamayı takip eden 5. günde, en yüksek etki (% 70) tek başına Delfin uygulanan grupta elde edilmiştir. Varyans analizi sonucunda 5. günde tek başına Delfin ve Spinosad istatistiksel olarak diğer uygulamalardan farklı bulunmuştur. Diğer uygulama grupları arasında 5. günde önemli derecede farklılık gözlenmemiştir. Uygulama sonrasında 7. günde en yüksek etki (% 69) tek başına Xentari uygulaması yapılan grupta elde edilmiştir. Varyans analizi sonuçlarına göre 7. günde istatistiksel olarak 4 farklı grup oluşmuş ve son grubu en düşük etkinin elde edildiği Delfin ve Neemix karışımı oluşturmuştur.

Çizelge 4. *Lobesia botrana* (Den.& Schiff)'ya karşı yapılan ilk ilaçlama sonrası ortalama etki oranları ve varyans analizi

Table 4. Average efficacy rates and analysis of variance of first application against to *Lobesia botrana* (Den.& Schiff).

Kullanılan İlaçlar ve Karışımlar	Ortalama Etki Oranları (%)		
	3. Gün	5. Gün	7. Gün
Delfin	81.39 ab	70.57 a	61.16 b
Xentari	65.29 b	65.87 ab	69.18 a
Neemix	73.85 ab	51.02 b	65.34 ab
Delfin ve Neemix	65.69 b	64.39 ab	44.56 c
Xentari ve Neemix	85.57 a	63.05 ab	67.81 ab
Spinosad	77.64 ab	70.56 a	67.79 ab

* Aynı sütunda aynı harfi taşıyan ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemsizdir (ANOVA P>0,05, Duncan Test).

Lobesia botrana'ya Karşı Yapılan İkinci İlaçlama Sonuçları

İkinci ilaçlama erken uyarı sistemleriyle uyumlu olarak 07.08.2010 tarihinde gerçekleştirilmiştir. 3. gün sayımı 10.08.2010, 5. gün sayımı 12.08.2010 ve 7. gün sayımı 14.08.2010 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Yapılan bu ilaçlamada 3., 5. ve 7. günlerdeki zarar oranları ortalamaları Çizelge 5'de verilmiştir.

Uygulama sonrasında biyopestisitlere ait elde edilen ortalama etki oranları ve istatistik analiz sonuçları Çizelge 6'da verilmiştir.

Çizelge 5. *Lobesia botrana* (Den.& Schiff)'ya karşı yapılan ikinci ilaçlama sonrası ortalama zarar oranları
Table 5. Average damage rates after second application against to *Lobesia botrana* (Den.& Schiff).

Kullanılan İlaçlar ve Karışımlar	Ortalama Zarar Oranları (%)		
	3. Gün	5. Gün	7. Gün
Delfin	3.49	1.34	2.11
Xentari	4.36	2.28	2.83
Neemix	3.04	3.87	5.95
Delfin ve Neemix	3.63	2.46	3.87
Xentari ve Neemix	2.68	3.08	4.22
Spinosad	3.10	2.91	4.27
Kontrol	8.57	9.32	8.87

İlaçlamalar sonucunda Delfin'in tek başına uygulandığı gruplarda uygulamayı takip eden 3., 5. ve 7. günlerde sırasıyla ortalama; %57.63, %85.72 ve %73.66 oranlarında, Xentari'nin tek başına uygulandığı gruplarda sırasıyla %48.73, %75.06, %65.48 oranlarında ve Neemix'in tek başına uygulandığı gruplarda ortalama olarak sırasıyla; %63.55, %58.96 ve %34.98 oranlarında etkili oldukları bulunmuştur. Karışım şeklinde uygulama yapılan; Delfin ve Neemix grubunda aynı şekilde, uygulamayı takip eden 3., 5. ve 7. günlerde sırasıyla ortalama %54.85, %71.40, %51.86, Xentari ve Neemix uygulanan grupta; %68.34, %67.56, %49.61 oranlarında etkili oldukları görülmüştür. Karşılaştırma ilacı olarak kullanılan Spinosad grubunda sırasıyla; %60.97, %67.74. %48.62 oranlarında etkili olduğu bulunmuştur. İlaçlamalar sonucunda elde edilen % etki oranlarının değişimi Çizelge 6'da görülmektedir.

L. botrana'ya karşı yapılan ikinci ilaçlamada etki oranlarına bakıldığında 3. günde en yüksek etki Xentari ve Neemix'in karışım halinde uygulandığı grupta (%68.34) en düşük etki ise Xentari'nin tek başına uygulandığı grupta görülmüştür. İstatistiksel olarak 3. günde; Xentari ve Neemix'in karışım halinde uygulandığı grubun diğerlerinden önemli derecede farklı olduğu ortaya çıkmıştır. Uygulamayı

takip eden 5. günde, en yüksek etki tek başına Delfin uygulanan grupta (%85.72) elde edilmiş ve bu etki istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Uygulama sonrasındaki 7. günde en yüksek etki (%74) tek başına Delfin uygulaması yapılan grupta elde edilmiştir. Bunu tek başına Xentari uygulanan grup izlemiştir. Diğer uygulama gruplarında etki oldukça düşük gerçekleşmiştir.

Varyans analizi sonuçlarına göre 3. günde istatistiki olarak etkili grup olan Xentari ve Neemix karışımının etkisi 5. ve 7. günlerde düşüş göstermiştir. 5 ve 7. günlerde en yüksek etki tek başına Delfin uygulaması yapılan grupta gözlenmiştir (Çizelge 6). Bu sonuçların, zararlıya karşı yapılan ilk ilaçlama sonuçları ile paralellik gösterdiği söylenebilir.

Çizelge 6. *Lobesia botrana* (Den.& Schiff)'ya karşı yapılan ikinci ilaçlama sonrası ortalama etki oranları ve varyans analizi
Table 6. Average efficacy rates and analysis of variance of second application against to *Lobesia botrana* (Den.& Schiff).

Kullanılan İlaçlar ve Karışımlar	Ortalama Etki Oranları (%)		
	3. Gün	5. Gün	7. Gün
Delfin	57.63 b	85.72 a	73.66 a
Xentari	48.73 bc	75.06 ab	65.48 ab
Neemix	63.55 ab	58.96 bc	34.98 bc
Delfin ve Neemix	54.85 b	71.40 ab	51.86 b
Xentari ve Neemix	68.34 a	67.56 b	49.61 b
Spinosad	60.97 ab	67.74 b	48.62 b

* Aynı sütunda aynı harfi taşıyan ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemsizdir. (ANOVA P>0,05, Duncan Test).

TARTIŞMA ve SONUÇ

Yapılan arazi çalışmasında uygulamaları takip eden 3. günde elde edilen sonuçlar önceki çalışmalarla paralellik göstererek karışımlar lehine gerçekleşmiştir. Ancak diğer sayım günlerinde karışım gruplarından beklenen etki elde edilememiştir. Karışım gruplarındaki en yüksek etki özellikle *B. thuringiensis* var. *aizawai* ve azadirachtin esaslı preparatların karışım gruplarında görülmüştür.

Pestisitlerin karışım halinde birlikte uygulanması ile öncelikli olarak uygulama sayısının azaltılabileceği ve böylelikle işçilik masrafının da düşürülebileceği değişik çalışmalarla ortaya konulmuştur. Bunun yanında etkinin daha yüksek ve erken ortaya çıkması ile dayanıklılık oluşumunu önlemek veya geciktirmek diğer avantajlar olarak sıralanmaktadır (Cloyd, 2010).

Singh et al. (2007), neem ve *B. thuringiensis* etkili maddeli preparatların birlikte uygulanması durumunda sadece toksisitenin artmadığı, aynı zamanda etkinin ortaya çıkma süresinin kıaldığı, iki preparat arasında tamamlayıcı bir etkinin bulunduğunu bildirmektedir.

Salama et al. (1984), *S. littoralis*'e karşı neem ekstraktlarının birlikte kullanıldığında *B. thuringiensis*'in etkinliğini arttırdığını ve bu uygulamaların *S. exigua* ile *H. armigera* savaşında etkili olabileceğini belirtmişlerdir. Bu bulgulara dayanılarak laboratuvar koşullarında Turanlı ve ark. (2009) tarafından *B. thuringiensis* ve azadirachtin karışımlarının *S. littoralis*'e uygulanmasında da benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Benzer olarak Blümel and Gross (2001) tarafından pestisitlerin karışım halinde kullanılmalarının tek başlarına kullanımlarına göre avantaj sağladığı bildirilmektedir. Bu durumun pestisitlerin formülasyonlarına, karışım oranlarına ve zararlıların biyolojik dönemlerine göre değişiklik gösterdiğini bildirmişlerdir.

Azadirachtin ve *B. thuringiensis* etkili maddeli biyopreparatların karışım halinde kullanılması ile ilgili benzer sonuçlar, Hellpap and Zebitz (1986)'ın yaptığı çalışmada da bildirilmiştir. Söz konusu çalışmada etki biyopreparatların tek başına kullanımlara göre karışımlarda daha yüksek ve daha erken ortaya çıktığı bildirilmiştir.

Immaraju et al. (1990), pestisitlere karşı dayanıklılığın geciktirilmesi konusunda karışım uygulamalarıyla ilgili çok az çalışma yapıldığını bildirmişlerdir. Dayanıklılık oluşumunun engellenebilmesi ya da geciktirilebilmesi için karıştırılan pestisitlerin farklı etki mekanizmasına sahip olmaları en önemli noktalardan birisi olarak görülmektedir (Cloyd, 2010). Neemin alınımından sonra bazı böceklerin orta bağırsak kaslarında şişme ve bozulmalar meydana gelmektedir. Birlikte kullanıldıklarında ise *B. thuringiensis* endotoksinlerinin tahrip ettiği hücrelerin, neem preparatlarının etkisi nedeni ile barsak hücreleri kendini yenileyemediği düşünülmektedir. Bu etkiyi devam eden beslenme

sonucu sürekli alınan *B. thuringiensis* endotoksinleri daha da arttırmakta ve ölüm zamanını kısaltmaktadır (Kumpmann et al., 2002).

Çalışmada 5. ve 7. günlerde karışım gruplarının etkililiklerinin düşmesine çözüm olarak bu gruplarda daha yüksek dozda *B. thuringiensis* kullanılması önerilebilir. Moar and Trumble (1987) ve Fora et al. (2007), tarafından yapılan çalışmalarda da benzer sonuçlar bildirilmiştir. Karışım uygulamalarında azadirachtin konsantrasyonunun belirli seviyenin üzerine çıkması durumunda antifeedant özelliğinden dolayı gerekli *B. thuringiensis* tüketimine engel olduğu ve etkinin ortaya çıkmasını geciktirdiği bildirilmektedir.

L. botrana ile mücadelede benzer karışım uygulamalarının denenerek uygulamaya aktarılması ihracatımız açısından büyük önem taşımaktadır. Yapılacak bu tip çalışmalarla en etkili karışım oranları belirlenmeli, kalıntı ve dayanıklılık riski taşımayan üzüm üretimine destek olunmalıdır. Ayrıca bu türden ruhsatlı biyopestisit sayısının artırılması ile karışım alternatiflerinin fazlalaşması çözüme katkı sağlayacaktır.

TEŞEKKÜR

Çalışmalarımız süresince yardımlarından dolayı Arş. Gör. Ali Kemal BİRGÜCÜ, Ziraat Mühendisi Beril GÜZEL'e ve Ziraat Mühendisi Lale AŞKAN'a, istatistik değerlendirmelerdeki katkılarından dolayı Sayın Prof. Dr. Yavuz AKBAŞ'a teşekkür ederiz.

Ayrıca bu çalışmayı 2010 ZRF 011 nolu proje olarak destekleyen Ege Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğüne ve çalışmanın yürütüldüğü Manisa Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne teşekkürlerimizi sunarız.

KAYNAKLAR

- Aggarwal, N., M. Holaschke and T. Basedow. 2006. Evaluation of bio-rational insecticides to control *Helicoverpa armigera* (Hübner) and *Spodoptera exigua* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) fed on *Vicia faba* L. Mitt. Dtsch.. Ges. Allg. Angew. Ent.15.
- Altındışli, A. ve B. İşçi. 2010. Türkiye üzüm iç ve dış pazarlarında Sarıgöl' ün yeri. Sarıgöl sempozyum sunumları. <http://www.sarigolsempozyumu.com> (Erişim tarihi: 15.03.2011).
- Anonymous, 2011. Bağcılıkta entegre mücadele ve kontrollü ürün yetiştirme çalışmaları. Tarım ve Gıda Dergisi, Manisa Tarım İl Müdürlüğü, Ocak-Şubat-Mart,2011, s:71-74.
- Blümel, S. and M. Gross. 2001. Effect of pesticide mixtures on the predatory mite *Phytoseiulus persimilis* A.H. (Acarina: Phytoseiidae) in the laboratory. J. Appl. Entomol. 125: 201-205.
- Cloyd, R. A., 2010. Pesticide mixtures, Chapter 5. http://www.intechopen.com/source/pdfs/13005/InTech_Pesticide_mixtures.pdf (Erişim tarihi: 12.11.2011).

- Fora, C. G., K. F. Lauer and C. A. Fora. 2007. NeemAzal-T/S in combination with *Bacillus thuringiensis* var. *aizawai* in gypsy moth (*Lymantria dispar* L.) control. Bulletin USAMV-CN, 63/2007.
- Hellpap, C. and C. P. Zebitz. 1986. Combined application of neem-seed-kernel-extract with *Bacillus thuringiensis*-products for the control of *Spodoptera frugiperda* and *Aedes togoi*. Zeitschrift fuer Angewandte Entomologie ISSN 0044-2240. v. 101(5) pp. 515-524.
- Anonymous, 2010. Bağ hastalıkları ve zararlıları ile mücadele. Ankara, 2010: s:17-20. (<http://www.gkgm.gov.tr/> Erişim tarihi: 15.01.2011).
- Immaraju, J. A., J. G. Morse, and R. F. Hobza. 1990. Field evaluation of insecticide rotation and mixtures as strategies for citrus thrips (Thysanoptera: Thripidae) resistance management in California. J. Econ. Entomol. 83: 306-314.
- Kariya, A. 1978. The anti-feedent effect of the Bt (*Bacillus thuringiensis*) products for smaller tea tortrix, *Adoxophyes* sp. Study of Tea (Japan) 54, 21-27.

- Koul, O. and S. Wahab. 2004. *Neem: Today and In The New Millenium*. Kluwer Academic Publishers New York, Boston, Dordrecht, London, Moscow, p.291.
- Kumpmann, S., J. Kienzle, C. Schulz, C. P. Zebitz, A. Trapp and M. Kelderer. 2002. Control of *Adoxophyes orana* F.v.R. with entomopathogens and NeemAzal-T/S: first approach for optimal combination strategies. 10 th International Conference on Cultivation Technique and Phytopathological Problems in Organic Fruit Growing and Viticulture Proceedings of a Conference, Weinsberg, pp.35- 42.
- Moar, W. J. and J.T Trumble. 1987. Toxicity, joint action, and mean time of mortality of Dipel 2X, Avermectin B₁, Neem, and Thuringiensin against Beet Armyworms (Lepidoptera: Noctuidae). *Journal of Economic Entomology*, Volume 80, Number 3, June 1987, pp. 588-592(5)
- Öncüler, C. ve N. Madanlar. 1993. Bağlarda salkım güvesi'ne karşı ilaçlama programında kullanılan Deltamethrin'in *Tetranychus urticae* Koch popülasyonuna etkisi üzerinede bir inceleme. *Türkiye entomoloji dergisi*, 1993,17(4): ISSN 1010 – 6960, pp.225-233.
- Rajamohan, H. 2002. Joint action of neem seed extract (*Azadirachta indica* A.Juss.) and *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki* against *Plutella xylostella* (Linn.), Ph.D. Thesis, Post-Graduate School, Indian Agricultural Research Institute, New Delhi, 62 pp.
- Salama, H.S., M.S. Foda, F.N. Zaki and S. Mowad. 1984. Potency of combinations of *Bacillus thuringiensis* and chemical insecticides on *Spodoptera littoralis* (Lepidoptera: Noctuidae). *J. Econ. Entomol.* 77: 885- 890.
- Singh, G., P. J. Rup and O. Koul. 2007. Acute, sublethal and combination effects of Azadirachtin and *Bacillus thuringiensis* toxins on *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) larvae. *Bulletin of Entomological Research*, 97: 351-357.
- SPSS, 2007. *SPSS Base 16.0 User's Guide*, Prentice Hall, 736 pp.
- Anonymous, 2010a. Bitki zararlıları standart ilaç deneme metodları, Bağ zararlıları. http://www.tagem.gov.tr/yayin/standart_ilac/3.pdf. 34-38pp. (Erişim tarihi: 10.02.2010).
- Turanlı, F., E. Gümüş ve B. Güzel. 2009. Biyopestisitlerde yeni bir yaklaşım *Bacillus thuringiensis* ile Neem ekstraktlarının karışımlarının etkililikleri üzerinde incelemeler. *Türkiye III. Bitki Koruma Kongresi*, 15- 18 Temmuz, Van.
- TÜİK, 2010. Bitkisel Üretim_2.Tahmini_02.12.2010. Meyve ürünleri, içecek ve baharat üretim miktarları. http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?tb_id=45&ust_id=13 (Erişim tarihi: 21.12.2010).