

Atf İçin: Konuksal A, Güllü M, Gözüaçık C, Hekimhan H, Değirmenci R, Karaca C, 2021. Arpa (*Hordeum vulgare* L.)’da Hesse Sineği [(*Mayetiola destructor* (Say) (Diptera: Cecidomyiidae)]’ne Karşı Tohum İlaçlarının Verim, Morfolojik ve Bazı Agronomik Özelliklerine Etkileri. İğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 11(Özel Sayı): 3465-3475.

To Cite: Konuksal A, Güllü M, Gözüaçık C, Hekimhan H, Değirmenci R, Karaca C, 2021. Effects on Yield, Morphological and Some Agronomic Characteristics of Seed Treatment Against Hessian Fly [(*Mayetiola destructor* (Diptera: Cecidomyiidae)] on Barley (*Hordeum vulgare* L.). Journal of the Institute of Science and Technology, 11(Special Issue): 3465-3475.

Arpa (*Hordeum vulgare* L.)’da Hesse Sineği [(*Mayetiola destructor* (Say) (Diptera: Cecidomyiidae)]’ne Karşı Tohum İlaçlarının Verim, Morfolojik ve Bazı Agronomik Özelliklerine Etkileri

Ayda KONUKSAL¹, Mustafa GÜLLÜ², Celalettin GÖZÜAÇIK^{3*}, Hakan HEKİMHAN⁴, Reşat DEĞİRMENCİ¹, Cem KARACA¹

ÖZET: Hesse sineği, *Mayetiola destructor* (Say) (Diptera: Cecidomyiidae) Kuzey Kıbrıs’ta arpa bitkisinin önemli zararlılarından biridir. Çalışmada, *M. destructor*’a karşı bazı sistemik tohum ilaçlarının (İmidacloprid 600 g L⁻¹ (IM), Clothianidin 600 g L⁻¹ (CL) ve Thiamethoxam 350 g L⁻¹ (TH)) 3 farklı dozu uygulanmıştır. Denemeler, 3 tekerrürlü olarak tesadüf bloklarında şerit parseller deneme deseninde Athenais çeşidi kullanılarak 2 farklı lokasyonda (Türkmenköy+Paşaköy ve Güzelyurt) 3 üretim sezonu (2013-2016) boyunca yürütülmüştür. Arpa bitkisinin çıkışından ve 10 cm boya gelmesinden sonra haftada bir defa olmak üzere her parselden tesadüfi olarak alınan 25 bitkide larva sayımları yapılmıştır. Elde edilen veriler Jmp 13 istatistik paket programında analiz edilmiş ve değerler ilaçsız kontrol parselleriyle karşılaştırılmıştır. Çalışmaların sonucunda, kontrol parsellerinde ortalama 3.6 birey bitki⁻¹ bulunurken, uygulanan en yüksek dozla bu değer 0.8 birey bitki⁻¹ bulunmuştur. Her 3 yılın ortalamaları dikkate alındığında kardeş sayısı en yüksek CL uygulamasından Güzelyurt’ta (3.25 kardeş bitki⁻¹) elde edilmiştir. Hektolitre ağırlığı, Güzelyurt’ta 60.96 kg iken, Paşaköy’de 48.82 kg olarak gerçekleşmiştir. İlaç uygulamalarında hektolitre; CL’da 55.51 kg, IM’da 54.49 kg, TH’de 54.66 kg olmuştur. Dozlar arasında ise, en yüksek hektolitre ağırlığı 2. ve 3. dozlarda bulunmuştur. En yüksek bin tane ağırlığı Paşaköy lokasyonunda her iki bitki koruma ürününün en yüksek dozlarından elde edilmiştir. Hesse sineği için ekim öncesi tohuma ilaç uygulamalarında en yüksek verim, kontrole (117.4 kg da⁻¹) göre tüm uygulanan ilaçların en yüksek uygulandığı dozlarından elde edilmiştir. Ancak, TH 44.7 kg da⁻¹ (162.1 kg da⁻¹), IM 38.5 kg da⁻¹ (155.9 kg da⁻¹) ve CL 47.2 kg da⁻¹ (164.6 kg da⁻¹) verim farkı oluşmuştur. Tohum ilaçlamasının yapıldığı parseller ile ilaçlama yapılmayan parseller karşılaştırıldığında dekara % 37.1 oranında (43.5 kg da⁻¹) verim artışı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Arpa, Hesse sineği, *Mayetiola destructor*, tohum ilaçlaması

Effects on Yield, Morphological and Some Agronomic Characteristics of Seed Treatment Against Hessian Fly [(*Mayetiola destructor* (Diptera: Cecidomyiidae)] on Barley (*Hordeum vulgare* L.)

ABSTRACT: The Hessian fly, *Mayetiola destructor* (Say) (Diptera: Cecidomyiidae) is one of the important pests of barley plant in Northern Cyprus. In the study, 3 different doses of some systemic insecticide seed (Imidacloprid 600 g L⁻¹ (IM), Clothianidin 600 g L⁻¹ (CL) and Thiamethoxam 350 g L⁻¹ (TH)) were applied against *M. destructor*. Experiments were carried out in 3 replications, in strip plots trial design in randomized blocks, using Athenais variety, in 2 locations (Türkmenköy+Paşaköy and Güzelyurt) for 3 seasons (2013-2016). After the emergence of the barley plant and its 10 cm height, larvae counts were made once a week in 25 randomly taken plants from each plot. The obtained data were analyzed by using the Jmp 13 statistical package program. Obtained values were compared with chemical-free control plots. As a result of the studies, while the average value of 3.6 individual plant⁻¹ was found in the control plots, this value was found to be 0.8 individual plant⁻¹ with the highest dose applied. Considering the averages of each 3 years, the highest number of siblings was obtained in Güzelyurt (3.25 siblings plant⁻¹) from the CL application. While the test weight was 60.96 kg in Güzelyurt, it was 48.82 kg in Paşaköy. Test weights were 55.51 kg in CL, 54.49 kg in IM and 54.66 kg in TH in chemical applied plots. The highest test weight occurred in doses 2 and 3. The highest thousand kernel weight was obtained from the highest doses of both plant protection products in Paşaköy location. For Hesse fly, the highest yield of pesticide application to seed before planting was obtained from the highest doses of all applied pesticides compared to the control (117.4 kg da⁻¹). However, there was a yield differences in TH 44.7 kg da⁻¹ (162.1 kg da⁻¹), IM 38.5 kg da⁻¹ (155.9 kg da⁻¹) and CL 47.2 kg da⁻¹ (164.6 kg da⁻¹). When the parcels where seed spraying was applied and the parcels that were not sprayed were compared, it was determined that a yield increase of 37.1% (43.5 kg da⁻¹) per decare.

Keywords: Barley, Hessian fly, *Mayetiola destructor*, seed spraying

¹Ayda KONUKSAL (Orcid ID: 0000-0002-1250-4447), Reşat DEĞİRMENCİ¹ (Orcid ID: 0000-0003-1730-8848), Cem KARACA¹ (Orcid ID: 0000-0003-3824-8290), Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Lefkoşa, Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti

²Mustafa GÜLLÜ (Orcid ID: 0000-0002-4133-6534), Bingöl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Bingöl, Türkiye

³Celalettin GÖZÜAÇIK (Orcid ID: 0000-0002-6543-7663), İğdır Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, İğdir, Türkiye

⁴Hakan HEKİMHAN (Orcid ID: 0000-0002-6531-6490), Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü, İzmir, Türkiye

*Sorumlu Yazar/Corresponding Author: Celalettin GÖZÜAÇIK, e-mail: cgozuacik46@gmail.com

Makale 15-17 Kasım 2021 tarihlerinde İğdir’da düzenlenen “Uluslararası Katılımlı Türkiye 7. Tohumculuk Kongresi’nde” sözlü olarak sunulmuştur.

GİRİŞ

Kuzey Kıbrıs için iklim ve toprak yapısına uygun olması ve hayvancılık için en önemli yem kaynağı olması nedeniyle arpa tarımı Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti için önemli bir yere sahiptir. Ekilebilen 985.597 da (1 ha=0.1338 m²) alanın 764.409 dekarında hububat tarımı yapılmakta ve bunun %83,2 (636.005 da)'inde arpa yetiştirilmektedir (Anonim, 2018). KKTC'de yıllık tahıl üretimi 44.866 ton olup, ortalama 71 kg da⁻¹ ile Dünya ve Türkiye ortalamalarının altındadır (Anonim, 2018). Verimin düşük olmasına ekilen çeşit, toprak ve yağış gibi faktörlerin yanında Hesse sineği [*Mayetiola destructor* (Say). (Diptera: Cecidomyiidae)]'ninde önemli etkisi olmaktadır (Walker, 1971; Güllü ve ark., 2014; Konuksal ve ark., 2016). Hesse sineği, arpa ve buğdayın yetiştiği tüm alanlarda ciddi bir zararlı olarak kabul edilmektedir (Painter, 1951; Lafever ve ark., 1980; Wellso ve ark., 1987; Chapin ve ark., 1989; Lhaloui ve ark., 1992; Buntin, 1999).

Hesse sineği'nin popülasyonu Kuzey Amerika ve Batı Akdeniz ülkelerinde düzenli olarak takip edilmektedir. Özellikle, Fas'ta, ekmeklik buğdaylarda %36-42 oranlarında verim kayıplarına neden olduğu kaydedilirken (Lhaloui ve ark., 1992a; Amri ve ark., 1992), makarnalık buğdaydaki kayıpların da %32 olduğu tahmin edilmektedir (Lhaloui ve ark., 1992b). Bunun da ekmeklik buğdayda tahmin edilen kayıplara eşdeğer olduğu bildirilmiştir. Hesse sineği'nin biyolojik gelişimi bölgeden bölgeye değişmekle birlikte, zararlı yılda 2-3 döl vermektedir (Lhaloui, 1995; Konuksal ve ark., 2016). Zararlı ile kimyasal mücadelede daha çok sistemik insektisitler tercih edilmektedir. Wendell ve ark. (1976), Carbofuran ile yapılan tohum ilaçlamasının Hesse sineği'nin 1. dölüne karşı etkili olduğunu, popülasyonu düşürdüğünü, ancak diğer dölllerinde etkili olmadığını bildirmişlerdir. Nelson ve Wendel (1977) ise sistemik ilaçların tohum ilaçlamasında 30 güne kadar *M. destructor* zararına karşı bitkiyi koruduğunu bildirmiştir. Buntin (1999) ise, sistemik ilaçların duyarlı çeşitlerde %68-74 oranında etki sağladığını bildirmiştir.

Bu çalışmada; 3 farklı sistemik tohum ilacının Hesse sineği'nin popülasyonu, Athenais arpa çeşidinin bazı morfolojik özellikleri ve verime etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Denemede; İmidacloprid 600 g L⁻¹, Clothianidin 600 g L⁻¹ ve Thiamethoxam 350 g L⁻¹ etki maddeli 3 sistemik tohum ilacının 2 farklı lokasyonda (Güzelyurt ve Türkmenköy-Paşaköy) ve 3 farklı dozu uygulanmıştır (Çizelge 1). Yapılan uygulamaların Athenais arpa çeşidinde Hesse sineği popülasyonundaki değişimler ve verimdeki etkileri ile bitki boyu, kardeş sayısı, başak boyu, başak ağırlığı, başakta tane sayısı, hektolitre ağırlığı ve bin tane ağırlığı gibi morfolojik ve fiziksel bazı özellikleri incelenmiştir.

Tarla denemeleri tesadüf bloklarında şerit parseller deneme deseninde 4 tekerrürlü olarak iki farklı lokasyonda 3 üretim sezonu (2013-2014, 2014-2015 ve 2015-2016) süresince yürütülmüştür. Parseller 15x5 m (75 m²) olup, ekim normu 500 tane/m²'dir. Tohumlar ekilmeden 1 gün önce ilaçlanmış, kontrol olarak ilaçsız tohumlar kullanılmıştır (Anonim, 2021). Ekim tarihleri yıllara göre farklılık göstermekle birlikte Kasım-Aralık aylarında yapılmış, hasat ise Mayıs-Haziran aylarında gerçekleştirilmiştir (Çizelge 2). Denemede bütün parsellerde; gübreleme, yabancı ot mücadelesi ve yaprak hastalıkları için diğer kimyasallar eşit olarak uygulanmıştır (Anonim, 2021).

Güzelyurt ve Türkmenköy-Paşaköy lokasyonlarındaki deneme parsellerinde 3 yıl süreyle bitkide kardeş sayısı ve *M. destructor* larva sayıları incelenmiş olup, 2015-2016 sezonunda; bitki boyu, kardeş sayısı, başak boyu, başak ağırlığı, başakta tane sayısı, hektolitre ağırlığı, bin tane ağırlığı 2014-15 ve 2015-16 sezonlarında ise verim yönünden değerlendirmeleri yapılmıştır.

Çizelge 1. Denemede kullanılan sistemik insektisitler, aktif içerikleri ve uygulama dozları

Aktif içerik	Kod	Dozlar (ml 100kg tohum ⁻¹)		
		1. Doz	2. Doz	3. Doz
İmidacloprid 600 g L ⁻¹	IM	125	150	175
Clothianidin 600 L ⁻¹	CL	100	125	150
Thiamethoxam 350 L ⁻¹	TH	125	150	175

Çizelge 2. Denemelerin arpa ekim, larva-pupa sayımı ve hasat tarihleri

Ekim tarihi	Sayım tarihi	Hasat Tarihleri
26.11.2013	14.02.2014	Hasat edilmedi
17.12.2014	2.2.2015	01.06.2015
16.11.2015	19.01.2016	05.05.2016

Mayetiola destructor'un arpa bitkisinin çıkışından ve 10 cm boya gelmesinden sonra haftada bir defa olmak üzere her parselden tesadüfi olarak alınan 25 bitki üzerinde stereo-binoküler mikroskop altında detaylı olarak incelenmiş ve sayımları yapılarak, elde edilen değerler ayrı ayrı kayıt edilmiştir. İlaçların etkinleri Yüzdesiz Abbott formülünden (Abbott, 1925) yararlanılarak elde edilmiştir.

Yüzde etki= [(Kontrolde canlı birey sayısı – Uygulamada canlı birey sayısı)/(Kontrolde canlı birey sayısı)]x100

Denemelerden elde edilen veriler Jmp 13 istatistik paket programında 0.05 güven sınırlarında varyans analizine tabii tutularak, LSD gruplandırmaları yapılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışmada; Kuzey Kıbrıs koşullarında önemli bir arpa zararlısı olan, Hesse sineği'ne karşı yapılan mücadelenin arpa bitkisinde Hesse sineği'nin popülasyonuna, Athenais arpa çeşidinin bazı morfolojik özellikleri ve verimi üzerindeki etkileri belirlenmiştir. Çizelge 3 incelendiğinde, Hesse sineği yönünden; 2013-14, 2014-15 ve 2015-16 sezonlarından elde edilen verilere yapılan birleştirilmiş analiz sonuçlarının değerlendirilmesinde, istatistiksel olarak lokasyon, yıl, yıl x lokasyon, ilaç, yıl x ilaç, doz, yıl x doz faktörleri %1 seviyesinde, lokasyon x ilaç faktörü ise %5 seviyesinde önemli bulunurken, diğer faktörler de önemsiz bulunmuştur.

Güzelyurt lokasyonundaki Hesse sineği larva sayısı (HLS) ortalama 48.66 larva 25 bitki⁻¹ iken, Ercan lokasyonunda 33.19 larva 25 bitki⁻¹ olarak tespit edilmiştir. Yıllar arasında ise, HLS 2013-14 sezonunda 43.88 larva 25 bitki⁻¹ ve 2015-16 sezonunda da 44.88 larva 25 bitki⁻¹ olarak aynı seviyede belirlenirken, 2014-15 sezonunda ise, 33.84 larva 25 bitki⁻¹ olarak daha düşük seviyede belirlenmiştir. HLS, 2015-2016 yılında Güzelyurt lokasyonunda ortalama 59.46 larva 25 bitki⁻¹ olarak en yüksek seviyede belirlenirken, 2014-2015 yılında Ercan lokasyonunda 28.08 larva 25 bitki⁻¹ olarak en düşük seviyede belirlenmiştir.

Denemede, ilaçlar arasındaki farklılıklar da önemli bulunmuş ve IM (39.07 larva 25 bitki⁻¹) ve CL (37.48 larva 25 bitki⁻¹) uygulamalarında, TH (46.22 larva 25 bitki⁻¹) uygulamasından daha düşük seviyede HLS tespit edilmiştir. Ayrıca, ilaçların değişik yıllarda ki etkileri de farklı çıkmıştır. En düşük HLS, 2013-2014 üretim sezonundaki IM uygulamasından (35.69 larva 25 bitki⁻¹) tespit edilirken, 2014-2015 sezonundaki CL uygulamasından (29.91 larva 25 bitki⁻¹) ve 2015-2016 yılında ise, TH uygulamasından (37.06 larva 25 bitki⁻¹) elde edilmiştir. Uygulama dozları yönünden 1. (28,24 larva 25 bitki⁻¹) ve 2. (26.77 larva 25 bitki⁻¹) dozlar arasında istatistiksel olarak fark görülmezken, 3. dozda en düşük (19.45 larva 25 bitki⁻¹) HLS tespit edilmiştir. Yine dozların ortalama etkileri arasında yıllar itibarı ile farklılıklar görülürken, birinci yıldaki farkın net olmasına karşın ikinci ve üçüncü yıllarda dozlar yaklaşık aynı etkiyi göstermiştir. Lokasyon x ilaç interaksyonunda da ilaçların lokasyon bazındaki etkileri arasında da farklılıklar meydana gelmiştir (P<0.05). Güzelyurt lokasyonunda TH uygulamasında en yüksek HLS (56.21) tespit edilirken, diğerleri aynı grupta yer

almıştır. Ercan Lokasyonunda ise, en yüksek HLS yine TH uygulamasında (36.23 larva 25 bitki⁻¹) ve en düşük HLS (30.81 larva 25 bitki⁻¹) ise, CL uygulamasında belirlenmiştir.

Uygulamaların kontrol ile kıyaslamasından Hesse sineği'ne karşı % etkileri hesaplandığında; insektisitlerin 3. dozlarının daha etkin olduğu belirlenmiş 2013-2014, 2014-2015 ve 2015-2016 yıllarında sırasıyla TH'nin 3. dozunda %95.7; %50.9 ve %58.1; IM'nin 3. dozunda %96. %46 ve %67; CL'nin 3. dozunda ise, %96, %65 ve %78 ortalama etkinlik tespit edilmiştir. Her 3 yılın ortalamaları birlikte değerlendirildiğinde; Thiamethoxam 350 g L⁻¹'nin %75, İmidacloprid 600 g L⁻¹ %76 ve Clothianidin 600 g L⁻¹ ise, %84 ortalama etki göstermiştir. Wendell ve ark. (1976), Carbofuran ile yapılan tohum ilaçlamasının Hesse sineği'nin 1. dölüne karşı etkili olduğunu zararlının popülasyonunu azalttığını ancak diğer dölllerinde etkili olmadığını bildirmişlerdir. Nelson ve Wendel (1977), tohum ilaçlamasında 30 güne kadar sistemik ilaçların *M. destructor* zararına karşı bitkiyi koruduğunu bildirmiştir. Buntin (1999) ise, sistemik ilaçların duyarlı çeşitlerde %68-74 oranında etki sağladığını rapor etmiştir. Çalışmalarımızda, 1. döl karşı yapılan tohum ilaçlamaları bitkinin fide döneminde (3-5 yaprak) Hesse sineği'nin popülasyonunu azaltırken, *Barley Yellow Dwarf Virus* (BYDV) hastalığının vektörleri olan yaprak bitleri, thrips ve yaprak pireleri gibi emici böcekleri de kontrol ettiği gözlenmiştir.

Çizelge 4 incelendiğinde, bitkide kardeş sayısı yönünden lokasyon, yıl x lokasyon, yıl x lokasyon x ilaç interaksyonu %5 (P<0.05), doz ve yıl x doz interaksyonu ise %1 (P<0.01) seviyesinde istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Diğer incelenen faktörlerin bitkide kardeş sayısı üzerine etkileri istatistiki olarak önemli görülmemiştir. Ortalama olarak Güzelyurt lokasyonunda bitkiler 2.97 kardeş bitki⁻¹ oluştururken, Ercan'da ise 2.81 kardeş bitki⁻¹ oluşturmuştur. Lokasyonlarda kardeş sayıları yıllara göre değişim göstermiş, 2013-2014 ve 2015-2016 yıllarında en fazla Güzelyurt lokasyonunda (2.81 kardeş bitki⁻¹- 3.25 kardeş bitki⁻¹) saptanırken, 2014-2015 yılında ise Ercan lokasyonunda (3.17 kardeş bitki⁻¹) saptanmıştır. Kardeş sayısı üzerine ilaçların lokasyonlardaki etkileri de, yıllar itibarı ile değişim göstermiştir. İlk sezonda (2013-14), IM ilacında Güzelyurt lokasyonunda (3.07 kardeş bitki⁻¹), 2014-15 sezonunda IM (3,24 kardeş bitki⁻¹) ve TH (3.21 kardeş bitki⁻¹) ilacında Ercan lokasyonunda, 2015-16 sezonunda ise, yine IM uygulamasında (3.34 kardeş bitki⁻¹) Güzelyurt lokasyonunda en yüksek kardeş sayıları saptanmıştır. Kardeş sayılarına etkileri yönünden ilaçlar arasındaki fark önemsiz bulunurken, doz ortalamalarında kontrolden daha yüksek sayıda kardeş meydana gelmiştir. Dozların kardeş sayılarına etkileri yıllar itibarı ile değişim göstermiş olup, ilaç uygulanmayan parsellerde her üç yılda da en düşük değerler oluşurken, diğer yıllarda genel olarak ilk 2 dozda en yüksek değerler elde edilmiş ve 3. dozlarda kardeş sayıları çok önemli olmamakla birlikte bir miktar azalmıştır. Bu da, bitkinin 3. dozda kardeş sayıları yönünden bir azalma gösterdiği şeklinde açıklanabilir. Bu durum, bitkinin 3. dozda ilaç uygulanmasına karşı sistemik uyarılmışlığını (Systemic acquired resistance, SAR) arttırmasından kaynaklanabilir.

Çizelge 5 incelendiğinde ise, bitki boyu yönünden lokasyon x doz interaksyonu %1 (P<0.01) ve lokasyon x ilaç x doz interaksyonu ise %5 seviyesinde (P<0.05) istatistiki olarak önemli bulunurken, diğer faktörlerin bitki boyuna etkileri önemsiz bulunmuştur. Bitki boyu yönünden dozların ortalama etkileri arasında fark yok iken, lokasyonlardaki etkileri farklı bulunmuştur. Güzelyurt lokasyonunda bütün dozlarda kontrol dozundan daha yüksek bitki boyu oluşurken, Ercan lokasyonunda bütün dozlarda kontrole göre daha düşük bitki boyu saptanmıştır. Bu durum, Güzelyurt lokasyonunun yağış rejiminin Ercan lokasyonundan daha fazla olmasından kaynaklanabileceği düşünülmüştür.

Çizelge 6 incelendiğinde de, hektolitre ağırlığı yönünden bütün uygulamalar istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Lokasyon, ilaç x lokasyon, doz, lokasyon x doz, ilaç x doz, lokasyon x ilaç x doz

faktörleri %1 seviyesinde ($P<0.01$), ilaç faktörü ise %5 seviyesinde ($P<0.05$) önemli bulunmuştur. Güzelyurt lokasyonunda hektolitreye ağırlığı $60.96 \text{ gr}^{-\text{hl}}$ Ercan lokasyonunda ise, $48.82 \text{ gr} \text{ hl}^{-1}$ olarak tespit edilmiştir. Cl uygulamasında ($55.51 \text{ gr} \text{ hl}^{-1}$), TH ($54.66 \text{ gr} \text{ hl}^{-1}$) ve IM ($54.49 \text{ gr} \text{ hl}^{-1}$)'den daha yüksek hektolitreye ağırlığı saptanmış olup, TH ve IM arasındaki fark istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Lokasyonlarda ilaçların etkileri de farklı bulunurken, Güzelyurt lokasyonunda IM ($61.87 \text{ gr} \text{ hl}^{-1}$) ve Ercan lokasyonunda ise CL ($50.86 \text{ gr} \text{ hl}^{-1}$) uygulamaları en yüksek değerleri oluşturmuştur. Lokasyonlardaki ortalama dozların etkileri yönünden bakılacak olursa kontrol dozu her iki lokasyonda da en düşük değerde saptanırken, Güzelyurt lokasyonunda 2. dozdan ($62.49 \text{ gr} \text{ hl}^{-1}$) en iyi sonuç elde edilmişken, Ercan lokasyonunda kontrol hariç diğer dozların etkileri arasında bir fark görülmemiştir. Kullanılan ilaçların dozları arasında da hektolitreye ağırlığına etkileri yönünden farklılıklar saptanmış olup; TH'de ilk dozda ($56.55 \text{ gr} \text{ hl}^{-1}$), IM'de 3. dozda ($56.46 \text{ gr} \text{ hl}^{-1}$) ve CL'de ise 2. dozda ($57.60 \text{ gr} \text{ hl}^{-1}$) en yüksek değer elde edilmiştir. Lokasyonlarda kullanılan ilaçlar ve dozları arasında da fark tespit edilmiş olup, Güzelyurt lokasyonunda IM uygulamasının 2. ve 3. ($64.52 \text{ gr} \text{ hl}^{-1}$ ve $62.35 \text{ gr} \text{ hl}^{-1}$) dozlarında, Ercan lokasyonunda ise Cl'nin 2. dozunda ($54.53 \text{ gr} \text{ hl}^{-1}$) en yüksek hektolitreye ağırlığı saptanmıştır.

Benzer şekilde Çizelge 7 incelendiğinde, başak boyu açısından lokasyonlar ve ilaçlar arasında % 1 seviyesinde ($P<0.01$) istatistiki olarak farklılıklar tespit edilirken, diğer incelenen faktörler açısından herhangi bir fark bulunmamıştır. Ercan'da başak boyu (4.03 cm) Güzelyurt lokasyonundan (3.72 cm) daha uzun olarak tespit edilmiştir. Kullanılan ilaçlardan CL uygulamasında başak boyu 4.08 cm ile diğer TH (3.81 cm) ve IM (3.73 cm) uygulamalarından daha uzun bulunurken, TH ve IM istatistiki olarak aynı grupta yer almışlardır.

Çizelge 3. Atenais arpa çeşidinin fide döneminde, Hesse sineği larva sayıları ve tohuma insektisit uygulamaları ile larva sayısında meydana gelen değişimler

İlaç	Doz	2013-14			2014-15			2015-16			Ortalama		
		Lokasyon		Ort.	Lokasyon		Ortalama	Lokasyon		Ortalama	Lokasyon		Ort.
		Ercan	G.yurt		Ercan	G.yurt		Ercan	G.yurt		Ercan	G.yurt	
TH	0	127.50	128.00	127.75	51.25	62.25	56.75	62.25	104.25	83.25	80.33	98.17	89.3
	1	33.25	56.25	44.75	15.00	28.75	21.88	30.50	64.75	47.63	26.25	49.92	38.1
	2	21.00	31.25	26.13	19.25	43.00	31.13	24.50	70.00	47.25	21.58	48.08	34.8
	3	4.51	6.26	5.38	19.50	36.25	27.88	26.25	43.50	34.88	16.75	28.67	22.7
	Ort.	46.58	55.46	51.00 a	26.25	42.56	34.41 cd	35.88	70.63	53.25 a	36.2 c	56.2 a	46.2 a
IM	0	127.50	128.00	127.75	51.25	62.25	56.75	62.25	104.25	83.25	80.33	98.17	89.5
	1	4.01	6.26	5.13	30.75	24.75	27.75	13.50	53.00	33.25	16.08	28.00	22.0
	2	3.51	6.26	4.88	30.00	37.25	33.63	19.50	46.50	33.00	17.67	30.00	23.9
	3	3.76	6.26	5.01	26.25	35.25	30.75	18.00	37.50	27.75	16.00	26.34	21.2
	Ort.	34.74	36.74	35.69 c	34.56	39.88	37.22 c	28.31	60.31	44.31 b	32.5cd	45.6 b	39.07 b
CL	0	127.50	128.00	127.75	51.25	62.25	56.75	62.25	104.25	83.25	80.33	98.17	89.3
	1	22.25	35.25	28.75	21.00	26.50	23.75	13.50	29.00	21.25	18.92	30.25	24.6
	2	15.75	25.00	20.37	11.75	26.75	19.25	17.50	33.00	25.25	15.00	28.25	21.6
	3	3.76	6.26	5.01	9.75	30.00	19.88	13.50	23.50	18.50	9.00	19.92	14.5
	Ort.	42.34	47.41	45.47 b	23.44	36.38	29.91 d	26.69	47.44	37.06 c	30.8 d	44.2b	37.5 b
Ort.	0	127.50	128.00	127.75 a	51.25	62.25	56.75 c	62.25	104.25	83.25 b	80.33	98.16	89.3 a
	1	19.84	32.59	26.21 ef	22.25	26.67	24.46 fg	19.77	48.92	34.04 de	20.42	36.06	28.2 b
	2	13.42	20.84	17.13 g	20.33	35.67	28.00 df	20.50	49.83	35.17 d	18.08	35.45	26.8 b
	3	4.01	6.26	5.13 h	18.50	33.83	26.17 ef	19.25	34.83	27.04 df	13.92	24.97	19.5 c
	Ort.	41.19 b	46.92 d	43.88 a	28.08 d	39.6bc	33.84 b	30.3cd	59.46 a	44.9 a	33.2 b	48.7 a	40.9

VK % 21.99, LSD_{0.05} yıl 7.22*, lokasyon 5.86**, yıl x lokasyon 10.15*, ilaç 2.91**, yıl x ilaç 5.03**, lokasyon x ilaç 4.14*, doz 4.93**, yıl x doz 8.53**, * $P<0.05$, ** $P<0.01$,

Aynı harfi taşıyan gruplar istatistiki olarak farksızdır

Çizelge 8'de görüleceği gibi, 1000 tane ağırlığı yönünden incelenen bütün uygulamalar %1 önem seviyesinde ($P<0.01$) farklılık göstermiştir. 1000 tane ağırlığı Ercan lokasyonunda 39.28 g ve Güzelyurt lokasyonunda ise 36.59 g olarak tespit edilmiştir. İlaçlardan TH (38.46 g) ve IM (38.02 g) uygulamaları, CL uygulamasına göre (37.34 g) daha yüksek bulunmuştur. İlaçların lokasyonlardaki etkileri de farklı bulunmuş olup; Güzelyurt lokasyonunda en yüksek değer (37.94 g) IM

uygulamasından, Ercan lokasyonunda ise (40.31 g) TH uygulamasından elde edilmiştir. Dozlar yönünden en yüksek değer ise, 3. dozdan (39.16 g) elde edilmiştir. Buntin (1999), çalışmalarına benzer şekilde tohum ağırlığı ve Hesse sineği yoğunluğu arasında negatif bir ilişki olduğunu bildirmiştir. Dozların lokasyonlardaki ortalama etkileri yönünden değerlendirildiğinde, Güzelyurt lokasyonunda 1. doz hariç diğerleri aynı grupta yer alırken, Ercan lokasyonunda 3. dozda en yüksek değer (41.04 g) bulunmuştur. Dozların ilaçlar bazındaki ortalama etkileri yönünden ise TH ve IM 'nin 3. dozları (39.66 ve 39.97 g) en yüksek değeri alırken, CL'nin 2 nolu dozunda (38.08 g) en yüksek 1000 tane ağırlığı elde edilmiştir. Lokasyonlarda ilaçlar ve dozları arasında da farklılıklar saptanmış olup; Güzelyurt lokasyonunda IM uygulamasının 3 nolu dozunda (40.39 g) ve Ercan lokasyonunda TH uygulamasının 3 nolu dozunda (42.43 g) en yüksek değerler saptanmıştır.

Çizelge 4. Atenais arpa çeşidinde, Hesse sineği'ne karşı tohuma uygulanan insektisitler ile birlikte arpa kardeş sayısında meydana gelen değişimler

Yıl	L	TH					IM					CL					Ortalama				
		Doz				Ort.	Doz				Ort.	Doz				Ort.	Doz				Ort.
		0	1	2	3		0	1	2	3		0	1	2	3		0	1	2	3	
2013-14	L1	1.92	2.91	3.01	2.64	2.6	1.92	3.34	3.39	3.14	2.9	1.92	3.04	2.64	2.48	2.5	1.92	3.09	3.01	2.75	2.7
	L2	1.99	3.04	3.15	2.75	2.7	1.99	3.47	3.53	3.28	3.1	1.99	3.18	2.78	2.59	2.6	1.99	3.23	3.15	2.87	2.8
	Ort.	1.95	2.97	3.08	2.69	2.7	1.96	3.40	3.46	3.21	3.0	1.95	3.11	2.71	2.53	2.57	1.95	3.16	3.08	2.8	2.8
2014-15	L1	2.98	3.26	3.82	2.79	3.2	2.98	3.44	3.25	3.29	3.2	2.98	3.29	2.95	3.10	3.1	2.98	3.33	3.34	3.06	3.2
	L2	2.68	2.77	3.19	2.70	2.8	2.68	2.72	3.02	2.89	2.8	2.68	3.08	2.88	2.86	2.9	2.68	2.86	3.03	2.81	2.8
	Ort.	2.83	3.01	3.51	2.74	3.0	2.83	3.08	3.14	3.09	3.0	2.82	3.19	2.92	2.98	2.98	2.83	3.09	3.19	2.9	3.0
2015-16	L1	2.48	2.50	2.67	2.75	2.6	2.48	2.55	2.26	2.10	2.4	2.48	2.74	3.14	2.69	2.8	2.48	2.60	2.69	2.51	2.6
	L2	3.02	3.38	3.42	2.98	3.2	3.02	3.86	3.30	3.16	3.3	3.02	3.26	2.97	3.60	3.2	3.02	3.50	3.23	3.25	3.3
	Ort.	2.75	2.94	3.04	2.87	2.9	2.75	3.21	2.78	2.63	2.8	2.75	3.00	3.06	3.15	2.99	2.75	3.05	2.96	2.9	2.9
Ort.	L1	2.46	2.89	3.17	2.73	2.8	2.46	3.11	2.97	2.84	2.8	2.46	3.02	2.91	2.75	2.78	2.46	3.01	3.01	2.77	2.8
	L2	2.56	3.06	3.25	2.81	2.9	2.57	3.35	3.28	3.11	3.1	2.56	3.18	2.88	3.01	2.91	2.56	3.20	3.13	2.98	3.0
	Ort.	2.51	2.97	3.21	2.77	2.9	2.51	3.23	3.12	2.97	3.0	2.51	3.10	2.89	2.88	2.85	2.5	3.10	3.08	2.9	2.9

L: Lokasyon, L1: Ercan, L2: Güzelyurt, VK% 16.7, LSD_{0.05} lokasyon 0.14*, yıl x lokasyon 2.49*, yıl x lokasyon x ilaç 0.21*, doz 0.16**, yıl x doz 0.28**, * P<0.05, **P<0.01

Çizelge 5. Athenais arpa çeşidinde, Hesse sineği'ne karşı insektisit uygulamalarının bitki boyu üzerine etkileri

Lokasyon	İlaçlar	Bitki Boyu (cm)				
		Dozlar				Ortalama
		0	1	2	3	
Güzelyurt	TH	50.50 h	71.50 a	62.25 be	57.75 eh	60.5
	IM	50.50 h	60.50 cg	68.00 ad	70.25 ab	62.31
	CL	50.50 h	68.25 ac	68.00 ad	64.00 ae	60.00
	Ort.	50.50 c	66.75 a	66.08 a	64.00 a	61.83
Ercan	TH	65.5 ae	53.75 gh	60.00 dg	60.75 cg	60.00
	IM	65.5 ae	53.75 gh	53.25 gh	54.00 fh	56.63
	CL	65.5 ae	62.00 cf	60.50 cg	62.75 be	62.69
	Ort.	65.50 a	56.50 b	57.92 b	59.17 b	59.77
Ortalama	TH	58.00	62.63	61.13	59.25	60.25
	IM	58.00	57.13	60.63	62.13	59.47
	CL	58.00	65.13	64.25	63.38	62.69
	Ort.	58.00	62.62	62.00	61.58	60.80

VK% 9.47, LSD_{0.05} lokasyon x doz 4.70**, lokasyon x ilaç x doz 8.14*, * P<0.05, **P<0.01
Aynı harfi taşıyan gruplar istatistiki olarak farksızdır

Çizelge 9'da, başak ağırlığı yönünden deneme kurulan iki lokasyon arasında ve uygulanan ilaçlar arasında istatistiki olarak %1 (P<0.01), lokasyon x ilaç x doz üçlü interaksyonunu da %5 seviyesinde

($P<0.05$) önemli farklılıklar göstermiştir. Başak ağırlığı Ercan lokasyonunda 1.28 g ile Güzelyurt lokasyonundan (0.96 g) daha yüksek olduğu belirlenmiştir. İlaçlarda TH (1.15 g) ve CL (1.17 g) uygulamaları aynı seviyede yer alırken, IM uygulaması (1.05) ise daha düşük değer göstermiştir. Güzelyurt lokasyonunda Cl uygulamasının 3 nolu dozunda en yüksek başak ağırlığı tespit edilirken, Ercan lokasyonunda ise TH uygulamasının 3 nolu dozunda (1.48 g) ve Cl uygulamasının 1 nolu dozunda (1.45 g) en yüksek başak ağırlıkları tespit edilmiştir.

Çizelge 6. Athenais arpa çeşidinde, Hesse sineği'ne karşı insektisit uygulamalarının hektolitre ağırlığı üzerine etkileri

Lokasyon	İlaçlar	Hektolitre ağırlığı (kg ^{100lt})				
		Dozlar				
		0	1	2	3	Ortalama
Güzelyurt	TH	59.63	60.39	62.29	61.13	60.86
	IM	59.63	60.99	64.52 a	62.35 ab	61.87
	CL	59.63	61.00	60.66	59.33 c	60.16
	Ortalama	59.63 c	60.79 bc	62.49 a	60.94 b	60.96 a
Ercan	TH	46.15	52.73 de	47.00	48.01	48.47
	IM	46.15	45.04 g	46.74	50.57	47.13
	CL	46.15	51.38	54.53 d	51.39	50.86
	Ortalama	46.15 e	49.71 d	49.42 d	49.99 d	48.82 b
Ortalama	TH	52.89 f	56.55 b	54.64 cd	54.57 de	54.66 b
	IM	52.89 f	53.01 ef	55.63 bd	56.46 ab	54.49 b
	CL	52.89 f	56.19 ac	57.60 a	55.36 bd	55.51 a
	Ortalama	52.89 b	55.25 a	55.95 a	55.46 a	54.89

VK% 2.85, LSD_{0.05} lokasyon 0.64**, ilaç 0.78*, ilaç x lokasyon 1,1**, doz 0.9**, lokasyon x doz 1.27**, ilaç x doz 1.56**, lokasyon x ilaç x doz 2.21**, * $P<0.05$, ** $P<0.01$, Aynı harfi taşıyan gruplar istatistiki olarak farksızdır

Çizelge 7. Athenais arpa çeşidinde, Hesse sineği'ne karşı insektisit uygulamalarının başak boyu üzerine etkileri

Location	Chemicals	Başak Boyu (cm)				
		Dosen				
		0	1	2	3	Ortalama
Güzelyurt	TH	3.79	3.66	3.72	3.64	3.70
	IM	3.79	3.51	3.63	3.50	3.60
	CL	3.79	3.80	3.72	4.16	3.86
	Ortalama	3.79	3.67	3.69	3.76	3.72 b
Ercan	TH	4.21	4.02	3.45	4.04	3.93
	IM	4.21	3.37	3.83	4.02	3.86
	CL	4.21	4.30	4.46	4.24	4.30
	Ortalama	4.21	3.90	3.91	4.11	4.03 a
Ortalama	TH	4.00	3.84	3.58	3.84	3.81 b
	IM	4.00	3.44	3.73	3.77	3.73 b
	CL	4.00	4.05	4.09	4.20	4.08 a
	Ortalama	3.99	3.78	3.80	3.93	3.88

VK% 8.58, LSD_{0.05} lokasyon 0.13**, ilaç 0.17**, ** $P<0.01$

Aynı harfi taşıyan gruplar istatistiki olarak farksızdır. ÖD= Önemli değil

Çizelge 10'da, başakta tane sayısı yönünden lokasyon ve ilaç % 1 ($P<0,01$), doz ve üçlü interaksyon ise %5 ($P<0.05$) seviyesinde istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Ercan lokasyonunda 32.73 tane sayısı başak⁻¹ tespit edilirken Güzelyurt lokasyonunda ise, 29.57 tane sayısı başak⁻¹ tespit edilmiştir. İlaç uygulamalarında başakta tane sayısı Cl uygulamasında 32.38 tane sayısı başak⁻¹ ve TH uygulamasında 31.37 tane sayısı başak⁻¹ olarak tespit edilmiş olup, istatistiki olarak aralarında bir fark olmadığı görülmüştür. IM uygulamasında da 29.7 tane sayısı başak⁻¹ olarak tespit edilmiştir. Güzelyurt lokasyonunda CL uygulamasının 3 nolu dozunda 34.25 tane sayısı başak⁻¹ve Ercan lokasyonunda CL uygulamasının 2 nolu dozunda 36.43 tane sayısı başak⁻¹ olarak en yüksek değerler elde edilmiştir.

Dozların genel ortalamasında ise, kontrol parsellerde diğer uygulamalardan nispeten daha yüksek (32.64 tane sayısı başak⁻¹) tane sayısı belirlenmiştir.

Çizelge 8. Athenais arpa çeşidinde, Hesse sineği'ne karşı insektisit uygulamalarının 1000 tane ağırlığına etkileri

Lokasyon	İlaçlar	1000 Tane Ağırlığı (g)				
		Dozlar				Ort.
		0	1	2	3	
Güzelyurt	TH	36.74 gj	36.28 gi	36.53 gj	36.90 gı	36.61d
	IM	36.74 gj	36.40 ik	39.22 df	40.39 bd	37.94 c
	CL	36.74 gj	35.13 jk	34.56 k	34.50 k	35.23 e
	<i>Ortalama</i>	36.74 c	35.61 d	36.77 c	37.26 c	36.59 b
Ercan	TH	37.58 fh	39.65 ce	41.58 ab	42.43 a	40.31 a
	IM	37.58 fh	38.05 eg	37.23 gh	39.55 ce	38.10 c
	CL	37.58 fh	41.03 ac	38.03 eg	41.15 ac	39.44 b
	<i>Ortalama</i>	37.58 c	39.58 b	38.94 b	41.04 a	39.28 a
Ortalama	TH	37.16 ce	37.97 bc	39.05 ab	39.66 a	38.46 a
	IM	37.16 ce	36.73 de	38.22 bc	39.97 a	38.02 a
	CL	37.16 ce	38.08 bc	36.29 e	37.83 cd	37.34 b
	<i>Ortalama</i>	37.16 c	37.59 bc	37.86 b	39.16 a	37.93

VK% 3.17, LSD_{0.05} lokasyon 0.49**, ilaç 0.60**, ilaç x lokasyon 0.85**, doz 0.69**, lokasyon x doz 0.98**, ilaç x doz 1.20**, lokasyon x ilaç x doz 1.701**, **P<0.01

Aynı harfi taşıyan gruplar istatistiki olarak farksızdır

Çizelge 9. Athenais arpa çeşidinde; Hesse sineği'ne karşı insektisit uygulamalarının başak ağırlığına etkileri

Lokasyon	İlaçlar	Başak Ağırlığı (g)				
		Dozlar				Ort.
		0	1	2	3	
Güzelyurt	TH	0.77 h	0.96 fh	1.07 eg	1.00 fh	0.95
	IM	0.77 h	0.99 fh	1.00 fh	0.97 fh	0.93
	CL	0.77 h	1.06 eg	0.98 fh	1.15 cf	0.99
	<i>Ort.</i>	0.77 d	1.00 c	1.02 c	1.04 c	0.96 b
Ercan	TH	1.27 ae	1.43 ab	1.19 bf	1.48 a	1.35
	IM	1.27 ae	0.91 gh	1.12 dg	1.34 ad	1.16
	CL	1.27 ae	1.45 a	1.38 ac	1.35 ad	1.36
	<i>Ort.</i>	1.27 ab	1.26 ab	1.23 b	1.39 a	1.28 a
Ortalama	TH	1.02	1.20	1.13	1.24	1.15 a
	IM	1.02	0.95	1.06	1.15	1.05 b
	CL	1.02	1.26	1.18	1.25	1.17 a
	<i>Ort.</i>	1.01	1.13	1.12	1.21	1.12

VK% 8.58, LSD_{0.05} lokasyon 0.14**, ilaç 0.17**, lokasyon x ilaç x doz 0.47*, * P<0.05, **P<0.01

Aynı harfi taşıyan gruplar istatistiki olarak farksızdır

Çizelge 11 incelendiğinde ise, verim yönünden incelenen faktörlerden lokasyon hariç bütün uygulamalar % 1 seviyesinde (P>0.01) istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Her iki yılın deneme ortalaması olarak 138.4 kg^{-da} verim değeri alınmış olup; 2015 yılında 90.2 kg da⁻¹ ve 2016 yılında 186.6 kg da⁻¹ verim elde edilmiştir. Lokasyonlar yönünden Ercan'da 137.7 kg da⁻¹, Güzelyurt'ta ise 139.1 kg da⁻¹ ortalama verim alınmıştır. Lokasyonların verimleri 2015 yılında Ercan'da 84.4 kg da⁻¹ Güzelyurt'ta 96 kg^{-da} ve 2016 yılında Ercan lokasyonunda 190.9 kg da⁻¹ Güzelyurt'ta ise, 182.3 kg da⁻¹ olarak gerçekleşmiştir. Kullanılan ilaçların uygulandığı parsellerden alınan ortalama verimler ise, TH'de 134.8 kg da⁻¹, IM'da 132.3 kg da⁻¹ ve CL'da 148 kg da⁻¹ olmuştur. Genel olarak CL uygulanan parsellerde diğer ilaçların uygulandığı parsellere göre daha yüksek verim elde edilmiştir. İlaçların uygulandığı parsellerde yıllar itibarı ile değişiklik saptanmış olup; 2015 yılında TH'de 88 kg da⁻¹, IM'de 88.9 kg da⁻¹, CL'de 93.7 kg da⁻¹ verim elde edilmiştir. 2016 yılında ise; TH'de 181.7 kg da⁻¹, IM'de 175.8 kg da⁻¹, CL'de 202.3 kg da⁻¹ verim elde edilmiştir.

Arpa (*Hordeum vulgare* L.)'da Hesse Sineği [*Mayetiola destructor* (Say) (Diptera: Cecidomyiidae)]'ne Karşı Tohum İlaçlarının Verim, Morfolojik ve Bazı Agronomik Özelliklerine Etkileri**Çizelge 10.** Athenais arpa çeşidinde, Hesse sineği'ne karşı insektisit uygulamalarının başakta tane sayısına etkileri

Lokasyon	İlaçlar	Başakta Dane Sayısı (adet)				
		Dozlar				
		0	1	2	3	Ort.
Güzelyurt	TH	30.06 cg	28.75 eg	30.36 cg	29.69 dg	29.71
	IM	30.06 cg	27.45 fg	28.48 eg	27.81 eg	28.45
	CL	30.06 cg	30.03 cg	27.85 eg	34.25 ac	30.55
	Ort.	30.06	28.74	28.90	30.58	29.57 b
Ercan	TH	35.23 ab	34.25 ac	29.16 dg	33.49 ad	33.03
	IM	35.23 ab	26.91 g	31.35 bf	30.31 cg	30.95
	CL	35.23 ab	33.23 ad	36.43 a	32.01 be	34.22
	Ort.	35.23	31.46	32.31	31.94	32.73 a
Ortalama	TH	32.64	31.50	29.76	31.59	31.37 a
	IM	32.64	27.18	29.91	29.06	29.70 b
	CL	32.64	31.63	32.14	33.13	32.38 a
	Ort.	32.64 a	30.10 b	30.60 b	31.26 ab	31.15

VK% 9.99, LSD_{0.05} lokasyon 1.27**, ilaç 1.55**, doz 1.79*, lokasyon x ilaç x doz 4.40*. *P<0.05, **P<0.01

Aynı harfi taşıyan gruplar istatistiki olarak farksızdır

Çizelge 11. Athenais arpa çeşidinde, Hesse sineği'ne karşı insektisit uygulamalarının verim üzerine etkileri

İlaç	Doz	2014-15			2015-16			Ortalama		
		Ercan	Güzelyurt	Ort.	Ercan	Güzelyurt	Ort.	Ercan	Güzelyurt	Ort.
TH	0	80.0 su	92.3 oq	86.1 kl	163.3 j	134.3 l	148.8 h	121.6 ij	113.3 k	117.4 g
	1	75.3 tu	104.5 n	89.9 jk	185.3 i	130.8 l	158.0 g	130.3 gh	117.6 jk	123.9 f
	2	73.3 u	90.0 pr	81.6 l	200.8 h	179.5 i	190.1 e	137.0 f	134.8 fg	135.9 e
	3	72.3 u	116.3 m	94.3 ij	215.0 df	245.0 a	230.0 ab	143.6 e	180.6 a	162.1 ab
	Ort.	75.2 j	100.8 g	88.0 e	191.1 c	172.4 e	181.7 b	133.1 d	136.6 c	134.8 b
IM	0	80.0 su	92.3 oq	86.1 kl	163.3 j	134.3 l	148.8 h	121.6 ij	113.3 k	117.4 g
	1	100.3 no	82.5 rt	91.4 ik	148.8 k	143.8 k	146.3 h	124.5 ij	113.1 k	118.8 g
	2	87.0 qs	96.8 np	91.9 ik	207.0 fh	157.8 j	182.4 f	147.0 e	127.3 hi	137.1 e
	3	72.3 u	100.0 no	86.1 kl	222.5 cd	228.8 bc	225.6 bc	147.4 e	164.4 c	155.9 c
	Ort.	84.9 i	92.9 h	88.9 e	185.4 d	166.1 f	175.8 c	135.1 cd	129.5 e	132.3 c
CL	0	80.0 su	92.3 oq	86.1 kl	163.3 j	134.3 l	148.8 h	121.6 ij	113.3 k	117.4 g
	1	88.0 ps	104.8 n	96.4 i	199.5 h	212.3 eg	205.9 d	143.8 e	158.5 cd	151.1 d
	2	104.5 n	90.0 pr	97.3 i	206.0 gh	234.5 b	220.3 c	155.3 d	162.3 c	158.8 bc
	3	99.8 no	90.0 pr	94.9 ij	216.8 de	252.0 a	234.4 a	158.3 cd	171.0 b	164.6 a
	Ort.	93.1 h	94.3 h	93.7 d	196.4 b	208.3 a	202.3 a	144.7 b	151.3 a	148.0 a
Ort.	0	80.0 k	92.3 ij	86.1 f	163.3 f	134.3 g	148.8 d	121.6 e	113.3 f	117.4 d
	1	87.8 j	97.3 hi	92.5 e	177.8 e	162.3 f	170.0 c	132.8 d	129.8 d	131.3 c
	2	88.3 j	92.3 ij	90.3 e	204.6 c	190.6 d	197.6 b	146.4 b	141.4 c	143.9 b
	3	81.4 k	102.1 h	91.8 e	218.1 b	241.9 a	230.0 a	149.8 b	172.0 a	160.9 a
	Ort.	84.4 d	96.0 c	90.2 b	190.9 a	182.3 b	186.6 a	137.7	139.1	138.4

VK% 4.53, LSD_{0.05} yıl 1.79**, lxy 2.53**, ilaç 2.19**, lokasyon x ilaç 3.1**, yıl x ilaç 3.1**, lokasyon x yıl x ilaç 4.39**, doz 2.53**, lokasyon x doz 3.58**, yıl x doz 3.58**, lokasyon x yıl x doz 5.07**, ilaç x doz 4.39**, lokasyon x ilaç x doz 6.21**, yıl x ilaç x doz 6.21, lokasyon x yıl x ilaç x doz 8.78**. **P<0.01,

Aynı harfi taşıyan gruplar istatistiki olarak farksızdır

İlaçlanan parsel verimleri Ercan lokasyonunda TH'de 133.1 kg da⁻¹, IM'de 135.1 kg da⁻¹, CL'de 144.7 kg da⁻¹ olup Güzelyurt'ta TH'de 136.6 kg da⁻¹, IM'de 129.5 kg da⁻¹, CL'de 151.3 kg da⁻¹ olarak gerçekleşmiştir. Lokasyonlarda yıllara göre ilaçların uygulandığı parsellerde verimler değişiklik göstermiş olup; 2015 yılında Ercan'da IM uygulamasından (104.5 kg da⁻¹) Güzelyurt'ta TH uygulamasından (116.3 kg da⁻¹) en yüksek verimler elde edilmiştir. 2016 yılında ise Ercan'da IM uygulamasından 222.5 kg da⁻¹, Güzelyurt'ta ise yine CL uygulamasından 252 kg da⁻¹ olarak en yüksek verimler kaydedilmiştir. Hekimhan ve ark. (2018), KKTC'de 2015-2016 sezonunda arpalarda zarar yapan Hesse sineği (*M. destructor*), rastık (*Ustilago* spp.) ve yaprak leke hastalıklarına (*Cochliobolus sativus*, *Pyrenophora* sp. vs.) karşı tohum ilaç uygulamalarında benzer sonuçlar elde etmişler ve

Güzelyurt lokasyonunda verim ortalaması 171,86 kg da⁻¹ ve Paşaköy lokasyonunda 166,14 kg da⁻¹ olarak belirlemiştir. Lokasyon x ilaç kombinasyonu uygulamasında en yüksek verimler Güzelyurt'ta 222,50 kg da⁻¹ ile IM+PT Paşaköyde ise 213,25 kg/da ile IM+TE uygulamasından elde edilmiştir. Ortalama değerlerde kontrolde 140,75 kg da⁻¹ olan verim IM+PT uygulamasında 191,38 kg da⁻¹ ve IM+TE uygulamasında 188,63 kg da⁻¹ olarak belirlemiştir. İlaçların ortalama dozları arasında da önemli farkların olduğu görülmüştür. Kontrolde 117.4 kg da⁻¹ verim alınırken, 1. dozda 131.3 kg da⁻¹, 2. dozda 143.9 kg da⁻¹ ve 3. dozda ise 160.9 kg da⁻¹ verim elde edilmiştir. Dozlar arttıkça verimde artış olduğu görülmüştür. Smiley ve ark. (2004), 2001 yılında 4 hassas buğday çeşidinde Hesse sineği'ne karşı toprağa aldıcab ilacını uygulamışlar %72 ve %144 oranlarında verim artışı elde etmişlerdir. Kontrol hariç, 2015 yılında diğer dozlar arasında fark görülmemiştir. Lokasyon bazında da dozlar arttıkça verimin arttığı görülmektedir. Ercan'da kontrolde 121.6 kg da⁻¹ iken 3. dozda 149.8 kg da⁻¹, Güzelyurt'ta kontrolde 113.3 kg da⁻¹ iken 3. dozda 172 kg da⁻¹ verim olduğu tespit edilmiştir. Dozların yıl ve yerlere göre değişim gösterdiği saptanmıştır. Ercan'da 2015 yılında en yüksek verim 2. Dozdan (88.3 kg da⁻¹) elde edilmiştir. Ortalama olarak ilaçların tamamında doz artışı ile verim artışı arasındaki ilişki pozitif yönlü olarak belirlenmiştir.

SONUÇ

Çalışma süresince elde edilen veriler birlikte değerlendirildiğinde; Kuzey Kıbrıs koşullarında Hesse sineği'nin arpada önemli zarara neden olduğu tespit edilmiştir. Yıl ve lokasyonlara göre Hesse sineği popülasyonu değişiklik göstermiştir. HLS 2013-14 sezonunda 1.8 larva bitki⁻¹ ve 2015-16 sezonunda da 1.8 larva bitki⁻¹, 2014-15 sezonunda ise, 1.4 larva bitki⁻¹ olarak daha düşük seviyede belirlenmiştir. HLS, 2015-2016 yılında Güzelyurt lokasyonunda ortalama 2.4 larva bitki⁻¹ olarak çok yüksek bulunurken, 2014-2015 yılında Ercan'da 1.1 larva bitki⁻¹ olarak kaydedilmiştir. İnsektisitlerin Hesse sineği'ne karşı % etkileri 3 yılın ortalamaları birlikte değerlendirildiğinde; Thiamethoxam 350 g L⁻¹'nin %75, İmidacloprid 600 g L⁻¹ %76 ve Clothianidin 600 g L⁻¹ ise, %84 ortalama etki göstermiştir. İlaçlı parsellerin kontrole göre, kardeş sayılarında artış meydana gelmiştir. Güzelyurt lokasyonunda IM ve Cl uygulamalarının 2. (64.52 gr hl⁻¹ ve 54.53 gr hl⁻¹) dozlarında, en yüksek hektolitre ağırlığı saptanmıştır. 1000 tane ağırlığı, lokasyonlarda ilaçlar ve dozları arasında farklılıklar bulunmuş; IM ve TH uygulamalarının 3. dozlarında (40.39 g) Güzelyurt ve Ercan lokasyonlarında (42.43 g) en yüksek değerler elde edilmiştir. Özellikle, verim ortalamaları dikkate alındığında, kontrole göre ilaç uygulamalarından; TH'de 44.7 kg da⁻¹ (%38.1), IM'da 38.5 kg da⁻¹ (% 32.8), CL'da 47.2 kg da⁻¹ (% 40.2) verim artışları tespit edilmiştir. Doz ortalamalarında ise, 1. dozda 13.9 kg da⁻¹ (%11.8), 2.dozda 26.5 kg da⁻¹ (%22.6) ve 3.dozda %37.1 kg da⁻¹ (% 43.5) verim artışları tespit edilmiştir. Tohum ilaçlaması yapılan parsellerde ilaçlama yapılmayan parsellere oranla genel olarak dekara % 37.1 oranında yani 43.5 kg da⁻¹ artışına neden olduğu belirlenmiştir. Belirtilen verim kayıpları kontrole kıyaslandığında kullanılan ilaçların etkilerinin yüzde yüz olduğu varsayıldığında daha yüksek olacağı düşünülmektedir.

TEŞEKKÜR

Bu makale “Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti Tahıl Alanlarındaki Zararlı Böcek, Nematod, Hastalık ve Yabancı Otların Tespiti, Önemli Olanların Biyo-ekolojileri ve Mücadelesi Üzerinde Araştırmalar” isimli projeden elde edilmiştir. KKTC Tarım ve Doğal Kaynaklar Bakanlığı, TAGEM ve TC Lefkoşa Büyük Elçiliği Yardım Heyetine destekleri için teşekkür ederiz.

Çıkar Çatışması

Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

Yazar Katkısı

Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan eder.

KAYNAKLAR

- Abbott WS, 1925. A Method of Computing the Effectiveness of An Insecticide. *Journal of Economic Entomology*, 18: 265-267.
- Amri A, Bouhssini ME, Jlibene M, Cox T, Hatchett JH, 1992. Evaluation of *Aegilops* and *Triticum* Species for Resistance to the Moroccan Hessian fly (Diptera Cecidomyiidae). *Al Awamia*, 77:109-118.
- Anonim, 2018. Tarımsal Yapı ve Üretim. KKTC Tarım ve Doğal Kaynaklar Bakanlığı İstatistik Şubesi, s.167 Lefkoşa-KKTC.
- Anonim.2021. <https://www.tarimorman.gov.tr/TAGEM/Belgeler/yayin/Hububat%20Zararlı%C4%B1lar%C4%B1%20Standart%20%C4%B0la%C3%A7%20Deneme%20Metotlar%C4%B1.pdf> (Erişim tarihi: 01.11.2021).
- Buntin GD, 1999. Hessian Fly (Diptera: Cecidomyiidae) Injury and Loss of Winter Wheat Grain Yield and Quality. *Journal of Economic Entomology*, 92 (5):1190-1197.
- Chapin JW, Grant JF, Sullivan MJ, 1989. Hessian fly (Diptera: Cecidomyiidae) Infestation of Wheat in South Carolina. *Journal of Agricultural Entomology*, 6:137-146.
- Güllü M, Gözüaçık C, Hekimhan H, Fidan H, Konuksal A, Değirmenci R, Akerzurumlu E, 2014. Kuzey Kıbrıs Tahıl Alanlarında Bulunan Bazı Zararlı Böcek Türleri, Yayılışları ve Zarar Durumları Üzerinde Araştırmalar. Türkiye V. Bitki Koruma Kongresi Bildiri Özetleri, 3-5 Şubat 2014, Antalya.
- Hekimhan H, Gözüaçık C, Güllü M, Konuksal A, Değirmenci R, Karaca C, 2018. KKTC Koşullarında Hastalık ve Zararlılara Karşı Tohum Fungusit ve İnsektisit Karma İlaç Uygulamasının Athenais Arpa Çeşidinde Verim ve Bazı Verim Öğeleri Üzerine Etkisi. 1. Uluslararası İğdir Multi Disipliner Çalışmalar Kongresi, 6-7 Kasım 2018, İğdir.
- Konuksal A, Gözüaçık C, Güllü M, Hekimhan H, Akerzurumlu E, Karaca C, 2016. The Solution Offers of Entomological Problems of Cereals in Turkish Republic of Northern Cyprus. VII. International Scientific Agriculture Symposium, 6-9 October 2016, Jahorina-Bosnia And Herzegovina
- Lafever HN, Sosa, O, Gallun RL, Foster JE, Kuhn RC, 1980. Survey Monitors Hessian Fly Populations on Ohio wheat. *Ohio Reporter*, 65:51-53.
- Lhaloui S, Buschman L, El Bouhssini M, Starks K, Keith D, El Houssaini K, 1992a. Control of *Mayetiola* Species (Diptera: Cecidomyiidae) with Carbofuran in Bread Wheat, Durum Wheat, and Barley, with Yield Loss Assessment and its Economic Analysis. *Al Awamia*, 77: 55-73.
- Lhaloui S, Buschman L, Bouhssini ME, Amri A, Hatchett J, Keith D, Starks K, Houssaini KE, 1992b. Infestations of *Mayetiola* spp. (Diptera: Cecidomyiidae) in Bread, Wheat, Durum Wheat and Barley: Results of Five Annual Surveys in the Major Cereal Growing Regions of Morocco. *Al Awamia*, 77: 21-54.
- Lhaloui S, 1995. Biology, Host Preference, Host Suitability, and Plant Resistance Studies of the Barley Stem Gall Midge and the Hessian Fly (Diptera: Cecidomyiidae) in Morocco. Kansas State University, Ph D. Thesis (Printed).
- Nelson LR, Wendel LM, 1977. Hessian Fly Control in Wheat by Suppression of Fall Generations with Carbofuran. *Agronomy Journal*, 70 (1): 139-141.
- Smiley RW, Gourlie JA, Whittaker RG, Easley SA, Kidwell KK, 2004. Economic impact of Hessian fly (Diptera: Cecidomyiidae) on spring wheat in Oregon and additive yield losses with Fusarium crown rot and lesion nematode. *Journal of Economic Entomology*, 97(2):397-408.
- Wendell L, Morrill L, Nelson R, 1976. Hessian Fly Control with Carbofuran. *Journal of Economic Entomology*, 69(1): 123-124.
- Painter RH, 1951. *Insect Resistance in Crop Plants*. 520 pp., New York,
- Walker PT, 1971. Insecticidal Control of Hessian Fly (*Mayetiola destructor* Say: Diptera, Cecidomyiidae) on Wheat and Barley in Cyprus. *Pesticide Science*, 2:267-275.
- Wellso S, Hoxie R, Olien C, 1987. Hessian Fly, *Mayetiola destructor* (Say) (Diptera: Cecidomyiidae), Induced Changes in Winoka Wheat. *Series entomologica*, 1(41): 423.