

## ***Lactobacillus acidophilus* Probiyotik Bakterisi İçeren Bir Bitki Aktivatörünün *Chrysoperla carnea* (Stephens, 1836) (Neuroptera: Chrysopidae) Üzerindeki Cezbedici Etkisinin Belirlenmesi**

Sultan ÇOBAN\*, Emine ÇIKMAN

Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Şanlıurfa, Türkiye  
[ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5596-5657> (S. Çoban), 0000-0003-4375-5043 (E. Çıkman)]

\*Sorumlu yazar: [sultancoban1103@gmail.com](mailto:sultancoban1103@gmail.com)

### **Özet**

*Lactobacillus acidophilus* (Moro, 1900) Hansen & Mocquot, 1970 (*Lactobacillales: Lactobacillaceae*), insanlar ve hayvanlarda istenmeyen mikrofloranın baskılanmasında önemli bir potansiyele sahip olan probiyotik bir bakteri türüdür. Bu bakterinin tarımda zararlı böcekler üzerine olan etkisiyle ilgili yapılan çalışmalar oldukça sınırlıdır. Bu çalışmada, Pioneer mısır çeşidi, çevre dostu-bitkisel *L. acidophilus* bakterisi içerikli bir bitki aktivatörü (Grain-Set (IMPROCROP, USA) (SL; 960.96 g/l *L. acidophilus*)) aracılı olarak oluşturulan ekstrakt ile yapraktan uygulanmıştır. Bu çalışmada uygulanan ekstraktın doğal düşman, *Chrysoperla carnea* (Stephens, 1836) (*Neuroptera: Chrysopidae*) üzerindeki cezbedici etkilerinin araştırılması hedeflenmiştir. Çalışma, bu amaca uygun olarak tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak, 2017 ve 2018 yıllarında, Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Osmanbey Kampüsü deneme alanında, mısır tarlalarında yürütülmüştür. Predatör *C. carnea* ergin türünün populasyon takibi her hafta yenilenen sarı yapışkan tuzaklar + göz + atrap aracılığıyla yapılmıştır. Buna göre, çalışmada yapılan değerlendirme sonucunda; her iki yılda da *L. acidophilus* içerikli bitki aktivatörü ile oluşturulan ekstrakt uygulamasının, kontrol uygulamaya göre istatistiki olarak önemli ölçüde daha fazla sayıda *C. carnea* ergin bireyleri çektiği tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** *Lactobacillus acidophilus*, Dolaylı dayanıklılık, Cezbedici etki, Biyolojik mücadele, Alternatif mücadele, Mısır

## **Determination of Attractant Effect of a Plant Activator Containing *Lactobacillus acidophilus* Probiotic Bacteria on *Chrysoperla carnea* (Stephens, 1836) (Neuroptera: Chrysopidae)**

### **Abstract**

*Lactobacillus acidophilus* (Moro, 1900) Hansen & Mocquot, 1970 (*Lactobacillales: Lactobacillaceae*) is a probiotic species of bacteria that has an important potential for suppression of unwanted microflora in humans and animals. Studies on the effect of this bacterium on pest insects in agriculture are very limited. In this study, Pioneer corn variety was applied foliar with an extract produced by an environmentally friendly-botanical plant activator (Grain-Set (IMPROCROP, USA) (SL; 960.96 g/l *L. acidophilus*)) which contained bacteria *L. acidophilus*. This study is aimed to investigate the attractant effects of the applied extract on the natural enemy *Chrysoperla carnea* (Stephens, 1836) (*Neuroptera: Chrysopidae*). The study was conducted in 2017 and 2018, with 4 repetitions, according to the randomized blocks trial design, in line with this purpose also the study was carried out in the experimental area of Harran University Faculty of Agriculture Osmanbey Campus in the corn fields. The population tracking of predator *C. carnea* adult species was done by yellow sticky traps, atrap, and by eyes every week. Accordingly, as a result of the evaluation made in the study, in both years, it was determined that the extract application formed with plant activator which containing *L. acidophilus* attracted statistically significantly more *C. carnea* adults than the control application.

**Anahtar Kelimeler:** *Lactobacillus acidophilus*, Indirect resistance, Attractant effect, Biological control, Alternative control, Corn

## 1. Giriş

Günümüzde, üreticilerin yetiştirdiği kültür bitkilerinde ekonomik yönde kayba neden olan çeşitli hastalık, zararlı ve yabancı ot etmenleriyle mücadelede yaygın olarak kullanılan tarımsal mücadele yöntemlerinden birisi de 'Kimyasal mücadele'dir. Ancak bu mücadele yönteminde tarımsal ürünlerin yetiştirilmesi aşamasında kullanılan 'Pestisitler' ne yazık ki başta insanlar olmak üzere tüm canlılar ve onların yaşadıkları çevre üzerinde geri dönüşümü mümkün olmayan önemli hastalıklara ve ağır tahribatlara neden olabilmektedir (Yıldırım, 2008). Bu nedenle yetiştirilen tarımsal ürünlerin üretiminden hasat ve pazarlanmasına kadar geçen süreçte çevreyle dost yaklaşımların uygulanması ve doğal çevre üzerine olan olumsuz etkisinin olabildiğince en aza indirgenebildiği yaklaşımların seçimi, canlılar için 'Güvenilir gıda' kavramının önemli bir ölçütünü oluşturmaktadır (Godfray ve ark., 2010; Foley ve ark., 2011; Gregory ve George, 2011).

Güvenilir gıda kavramı esas alınarak, tarımsal ürünlerin yetiştirildiği birim alanlardan daha fazla verim elde etmenin önemli seçeneklerinden birisi de günümüzde tarımsal üretimde hastalık, zararlı ve yabancı ot etmenlerinin neden olduğu ürün kayıplarının azaltılması olmalıdır. Üreticiler, yetiştirdiği kültür bitkilerini bu etmenlerden korumak amacıyla yeni ve her şeyden önce sürdürülebilir ve çevre ile dost stratejiler geliştirilmelidirler. Bu amaca uygun olarak, kültür bitkilerinde ekonomik kayba neden olan zararlılara karşı 'Biyolojik mücadele', tarımsal üretimde verim kayıplarını azaltmada sürdürülebilir ve ekolojik açıdan emniyetli bir yaklaşım olarak kabul edilmektedir. Buna göre, tarımsal mücadele yöntemlerinden birisi olan ve faydalı doğal düşmanların (ajanların) kullanıldığı biyolojik mücadelede başarılı olmak için mutlaka bu ajanların etkinliğinin artırılma yoluna gidilmesi su götürmez bir gerçektir. Bununla beraber, ajanların etkinliğinin artırılması onların agro-ekosistemlerdeki sayılarını artırmanın yanında, doğal düşmanların konukçu arama başarısını artırmak da son derece önemli bir konudur (Sobhy ve ark., 2014).

### 1.1. Bitkilerde Dolaylı Dayanıklılık

Bazı bitkiler, zararlı otçul böceklerle karşı bünyelerinde bulunan madde veya bileşikler vasıtasıyla 'Doğal dayanıklılık' gösterebilirken, dışarıdan bitkiye uygulanan (eksojen) bazı bitkisel ve çevre dostu maddelerle doğal düşmanları bitki

çevresine çekerek 'Dolaylı dayanıklılık' oluşturulabilmektedir. Buna göre, adeta 'Bitkilerin çılgılığı'na yanıt veren dolaylı dayanıklılık durumunda, bitki çevresine faydalı böceklerin çekilmesiyle bitkiler için hayat kurtarıcı bir rol üstlenmenin yanında (Dicke, 1999a; Dicke, 1999b; Kessler ve Baldwin, 2001) zararlı otçul böceklerin olumsuz etkilerinin azaltılmasıyla bitki verimi artırılabilir (Van Loon ve ark., 2000; Fritzsche-Hoballah ve Turlings, 2001).

### 1.2. *Lactobacillus acidophilus* Probiyotik Bakterisi ve Bu Bakteri İçerikli Bitki Aktivatörleri

Birtakım önemli patojen veya mikrobiyal etmenlere karşı, bitkilerde doğrudan dayanıklılığı tetikleyebilen ürünler 'Bitki aktivatörleri' olarak adlandırılmaktadır. Son zamanlarda kullanımları giderek artan spesifik bitki aktivatörleri, bazı önemli etmenlere karşı direnç oluşturmalarının yanı sıra, içeriklerinde bulunan bileşenlerin 'Güvenilir gıda' ölçütüne uygun olarak çevreyle dost bir yapıda olması veya çoğunlukla bu yapıya yakın olması, bu ürünlerin tercihleri konusunda iki önemli faktörü oluşturmaktadır. Nitekim bu ürünlerden birisi de, Türkiye'de Grain-Set (IMPROCROP, USA) (SL; 960.96 g/l *Lactobacillus acidophilus*) gibi bazı ticari isimlerle pazarlanan, *Lactobacillus acidophilus* (Moro, 1900) Hansen & Møgelgaard, 1970 (*Lactobacillales: Lactobacillaceae*) içerikli bitki aktivatörüdür (Pradhanang ve ark., 2005).

'Dünya Sağlık Örgütü'nce, 'Probiyotik bakteriler', insanlar ve hayvanlarda bağırsak sağlığını-iyiliğini artıran ve konakçısına sağlıklı faydalar sunan canlı mikroorganizmalar olarak tanımlanmaktadır (Muriana ve Klaenhammer, 1991). En yaygın kullanılan probiyotik bakteriler arasında *Lactobacillus* spp., Beijerinck, 1901 (*Bacilli: Lactobacillales*) ve *Bifidobacterium* spp., Orla-Jensen, 1924 (*Actinobacteria: Bifidobacteriales*) cinsleri ve bu cinslere ait önemli türler bulunmaktadır (Kos ve ark., 2003). Buna göre, laktik asit bakterileri cinslerinden biri olan *Lactobacillus* spp.'lar; bitkiler, mide-bağırsak sistemleri ve çevresel ortamlar gibi geniş çaplı habitatlarda bulunmaktadır (Naidu ve ark., 1999; Soomro ve ark., 2002). Bu cinse ait önemli türlerden birisi olan *L. acidophilus*; gram (+), çubuk şekilli, spor oluşturmeyen bir laktik asit bakterisidir (Sanders ve Klaenhammer, 2001; Sui ve ark., 2002; Klaenhammer ve ark., 2008; Suraporn ve ark., 2015; Urmann ve ark., 2016). Bu

bakteri türü, insan ve hayvanlara ait mide-bağırsak sisteminin doğal bir üyesidir (Kailasapathy ve Rybka, 1997; Parodi, 1999; Davidson ve ark., 2000; Russell ve Klaenhammer, 2001; Ouwehand ve ark., 2002; Mohamadzadeh ve ark., 2008) ve bu sistemde istenmeyen mikrofloranın baskılanması ve kontrolünde önemli bir potansiyele sahiptir (Gill ve Guaner, 2004; Choi ve ark., 2006; Nguyen ve ark., 2007; Acosta ve ark., 2008; De Vrese ve Schrezenmeir, 2008; Kawashima ve ark., 2011; Suraporn ve ark., 2015).

### 1.3. *Chrysoperla carnea* Doğal Düşmanı

*Chrysoperla carnea* (Stephens, 1836) (*Neuroptera: Chrysopidae*), genellikle zararlı yaprak bitlerinin avcısı olmakla birlikte; zararlı akarlar, thripsler, beyaz sineklerin ergin öncesi dönemleri ve yaprak pireleri gibi pek çok böcek grubu üzerinde beslenmekte ve dünyanın çoğu bölgesinde olduğu gibi ülkemizde de yaygın olarak görülmektedir (Stark ve Whitford, 1987). Bu predatörün; doğal ekosistemlerde oldukça yaygın olarak görülmesi, kitle üretimlerinin kolaylığı, zararlı böcekleri tüketme güçlerinin ve konukçu arama kapasitelerinin yüksek olması, pestisitlerin kullanımı sonrası arazilerde daha erken ortaya çıkmaları gibi avantajlı özellikleri, çevreyle dost mücadelede bu avcıya ilgiyi artırmaktadır (Bozsik, 1995).

Açık alanda yapılan bu çalışmada, Pioneer mısır çeşidinin çevre dostu-bitkisel *L. acidophilus* içerikli bir bitki aktivatörü ile oluşturulan ekstrakt ile yaprak uygulaması şeklinde muamele edilmesi aracılığıyla, bu bitkide çeşitli yollarla (tuzaklar, göz ve atrap yardımıyla) tespit edilen *C. carnea* doğal düşman türü üzerindeki cezbedici etkilerin araştırılması amaçlanmıştır.

## 2. Materyal ve Metot

### 2.1. Mısır Üretimi

‘Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Osmanbey Kampüsü’ne ait dört farklı tekerrür alanda 2017 ve 2018 yıllarında yürütülen bu çalışmada, toplam deneme alanı 84 m<sup>2</sup> olup, bitkisel materyal olarak ise ‘Pioneer’ mısır çeşidi kullanılmıştır. Çalışmada, *C. carnea* türünün yaşam döngüsüne uygun olarak, bölgede ikinci ürün olarak yetiştirilen mısırdaki üretim şeması 1 Temmuz- 1 Ekim tarihleri arasında gerçekleşmiştir. Buna göre, 1 Temmuz-14 Temmuz tarihleri arasında, karakter parselleri, her parselde ait parsel uzunluğu ya da sıra uzunluğu 5

m ve parsel boyu 2.1 m (her parsel alanı 10.5 m<sup>2</sup> (5×2.1)) olacak biçimde ayarlanmış olup, 4 farklı tekerrür alandaki 2 farklı karakter parsellerinin (toplam 8 parsel) her biri 2 sraya ayrılmıştır. Buna göre, her bir sraya 25 tohumun ekildiği çalışmada, ekim 70 cm sıra arası ve 20 cm sıra üzeri olacak şekilde, her iki yılda da 15 Temmuz tarihinde el yardımıyla yapılmış olup; mısır hasadı ise 1 Ekim tarihinde gerçekleşmiştir. Çalışma, aralarında 100 m’lik belli bir izolasyon mesafesi bırakılan deneme alanlarında 4 tekerrürlü ve 2 karakterli [A (kontrol uygulama) ve B (*L. acidophilus* içerikli bir bitki aktivatörü ile oluşturulan ekstrakt uygulaması)] olacak şekilde, tesadüf parselleri deneme desenine uygun olarak yapılmıştır. Çalışmada, damlama sulama şeklinde yapılan sulama ise 16 Temmuz tarihinde başlamış olup, sulamalar iklim de göz önünde bulundurularak, bitki ihtiyacına göre uygun şekilde yapılmıştır. Çalışmada ayrıca, mısırın yetiştirilmesi esnasında belirli uygun zamanlarda gübreleme ve çapalama işlemleri de yapılmıştır.

### 2.2. *Lactobacillus acidophilus* İçerikli Ekstraktın Uygulanması

Çalışmada, B parseli, çıkışlar başladıktan 10 gün sonra (6 Ağustos tarihinde), belirli bir doza sahip (1 lt’lik çözücüde (su) çözünen 0.9 ml’lik konsantrasyonlar şeklinde hazırlanan) *L. acidophilus* içerikli bir bitki aktivatörü (Grain-Set (IMPROCROP, USA) (SL; 960.96 g/l *L. acidophilus*)) ile oluşturulan ekstraktla, yaprak uygulaması şeklinde, sırt pülverizatörü (1.5 litrelik) aracılığıyla muamele edilmiştir.

### 2.3. Tuzak ve Göz-Atrap Kullanımı

Çalışmada, tüm tekerrür alanlara, 6 Ağustos tarihinde, her parselde 1 adet olacak biçimde toplam 8 adet sarı yapışkan tuzaklar (BKS sarı yapışkan tuzak, 20-40 cm boyutlu) yerleştirilmiştir. Buna göre, çalışmada kullanılan tüm tuzaklar, tekerrür alanlara yerleştirildikten itibaren aynı sayılarda, haftada bir (13 Ağustos, 20 Ağustos, 27 Ağustos, 3 Eylül, 10 Eylül, 17 Eylül, 24 Eylül ve 1 Ekim tarihlerinde) olarak yenisiyle değiştirilmiştir. Çalışmada ayrıca, haftada bir olarak aynı tarihlerde toplam 8 adet atrap sayımı ve yine sekiz hafta süresince haftada bir olarak 10 dakika göz ile sayım yapılmıştır.

## 2.4. Sayım ve Teşhis

Çalışmada, her hafta yenilenen tuzaklar + göz-atrapla tespit edilen tüm *C. carnea* erginleri, aynı hafta toplanıp laboratuvara getirilip, stereo mikroskop ve göz yardımıyla belirlenerek, tüm sayılar not edilmiştir. Buna göre, bu ergin türün teşhisi ise ilgili mercilere danışılarak yapılmıştır.

## 2.5. İstatistik

Dört tekerrürlü ve 2 karakterli olarak tasarlanmış bu deneme deseninde, parsellerde 8 hafta süresince genel toplam sayı (adet) ve tekerrür başına haftalık olarak ortalama sayı (adet) olarak tespit edilen *C. carnea* ergin sayılarına ait tüm verilerin istatistiksel analizi SPSS programı kullanılarak yapılmıştır. Buna göre, genel toplam sayı, haftalık ortalama sayı ve gruplar arasındaki karşılaştırmalar, bağımsız örneklem t-testi (independent two samples t-test) ile analiz edilmiştir. Analizlerde anlamlılık seviyesi olarak ise 0.05 kullanılmış olup,  $t_{\text{cetvel}}$  değerinin  $t_{\text{hesap}}$  değerinden küçük olması durumunda anlamlı farklılığın olduğu;  $t_{\text{cetvel}}$  değerinin  $t_{\text{hesap}}$  değerinden büyük olması durumunda ise anlamlı farklılığın olmadığı belirtilmiştir. Ayrıca tüm hesaplamalar 4 farklı tekerrür değerlerine göre yapılmıştır.

## 3. Bulgular ve Tartışma

### 3.1. Sekiz Haftalık Toplam Ortalama Sayı Olarak Tespit Edilen *Chrysoperla Carnea* Erginleri

2017 ve 2018 yıllarında *L. acidophilus* içerikli bitki aktivatörü ile oluşturulan ekstraktın uygulandığı B parseli ile kontrol parselinde, tuzak + göz + atrap aracılığıyla tespit edilen mısırdaki önemli bir doğal düşman türü olan *C. carnea* ergin sayıları, sekiz hafta süresince genel toplam sayı (adet) olarak Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelge 1'e göre, Pioneer mısır çeşidinde 2017 yılında sayımların yapıldığı sekiz hafta sonunda, B (24 adet) parseli, kontrol (6 adet) parseline göre istatistiki açıdan önemli olarak daha fazla sayıda *C. carnea* ergin bireyleri çekmiştir (SE: 1.09;  $t_{\text{cetvel}}$  (6; 0.05): 2.447;  $t_{\text{hesap}}$ : 4.13;  $P < 0.05$ ). Buna göre kontrol parseline göre; B parselinde 4 kat daha fazla sayıda *C. carnea* ergin bireyleri tespit edilmiştir. 2018 yılında ise sekiz hafta sonunda, B (47 adet) parseli, kontrol (20 adet) parseline göre

istatistiki açıdan önemli olarak daha fazla sayıda *C. carnea* ergin bireyleri çekmiştir (SE: 2.56;  $t_{\text{cetvel}}$  (6; 0.05): 2.447;  $t_{\text{hesap}}$ : 2.64;  $P < 0.05$ ). Buna göre kontrol parseline göre; B parselinde yaklaşık olarak 2.35 kat daha fazla sayıda *C. carnea* ergin bireyleri tespit edilmiştir.

### 3.2. Haftalık Ortalama Sayı Olarak Tespit Edilen *Chrysoperla carnea* Erginleri

2017 ve 2018 yıllarında *L. acidophilus* içerikli bitki aktivatörü ile oluşturulan ekstraktın uygulandığı B parseli ile kontrol parselinde, yine tuzak + göz + atrap aracılığıyla tespit edilen *C. carnea* ergin sayıları, haftalık ortalama sayı (adet) olarak Şekil 1'de verilmiştir. Şekil 1'e göre, uygulamalar arasındaki haftalık farklılıklar incelendiğinde, 2017 yılında, sayım yapılan sekiz hafta süresince, kontrol parseline göre, B parselinde toplam 2 haftada (7. ve 8. haftalar; sırasıyla 1.5, 3 adet/tekerrür) istatistiki olarak anlamlı derecede daha fazla ergin sayısı elde edilmiştir (7. hafta;  $t_{\text{cetvel}}$  (6; 0.05): 2.447,  $t_{\text{hesap}}$ : 3.49, SE: 0.43,  $P < 0.05$ ; 8. hafta;  $t_{\text{cetvel}}$  (6; 0.05): 2.447,  $t_{\text{hesap}}$ : 3.19, SE: 0.94,  $P < 0.05$ ). 2018 yılında ise yine sayım yapılan sekiz hafta süresince, kontrol parseline göre, B parselinde toplam 3 haftada (1, 3. ve 4. haftalar; sırasıyla 2.5, 4, 3 adet/tekerrür) istatistiki olarak anlamlı derecede daha fazla ergin sayısı elde edilmiştir (1. hafta;  $t_{\text{cetvel}}$  (6; 0.05): 2.447,  $t_{\text{hesap}}$ : 3.28, SE: 0.61; 3. hafta;  $t_{\text{cetvel}}$  (6; 0.05): 2.447,  $t_{\text{hesap}}$ : 2.70, SE: 1.02; 4. hafta;  $t_{\text{cetvel}}$  (6; 0.05): 2.447,  $t_{\text{hesap}}$ : 3.35, SE: 0.82; tüm haftalar için  $P < 0.05$ ).

### 3.3. İklim Verileri

Çalışmaya ilişkin Şanlıurfa ili 2017 ve 2018 yıllarına ait iklim verileri ise Çizelge 2 ve 3'te verilmiştir. Çizelge 1'de hem A hem de B parsellerinin her ikisinde de 2017 yılında daha az sayıda *C. carnea* ergin sayılarının tespit edildiği ayrıca Şekil 1'de 2018 yılında her iki parselde de tüm haftalarda *C. carnea* ergin sayısının tespit edildiği, 2017 yılında ise her iki parselde en az 3 haftada herhangi bir ergin sayısının tespit edilmediği gözlenmiştir. Buna göre, 2017 yılında bir diğer yıla göre tespit edilen bu farkların, bu yılda, canlılar üzerinde önemli bir abiyotik faktör olan sıcaklığa ait haftalık sıcaklık ortalamalarının, son hafta haricinde, diğer tüm haftalarda 30°C ve üzeri derecelerde seyretmesi kaynaklı olabileceği düşünülmektedir.

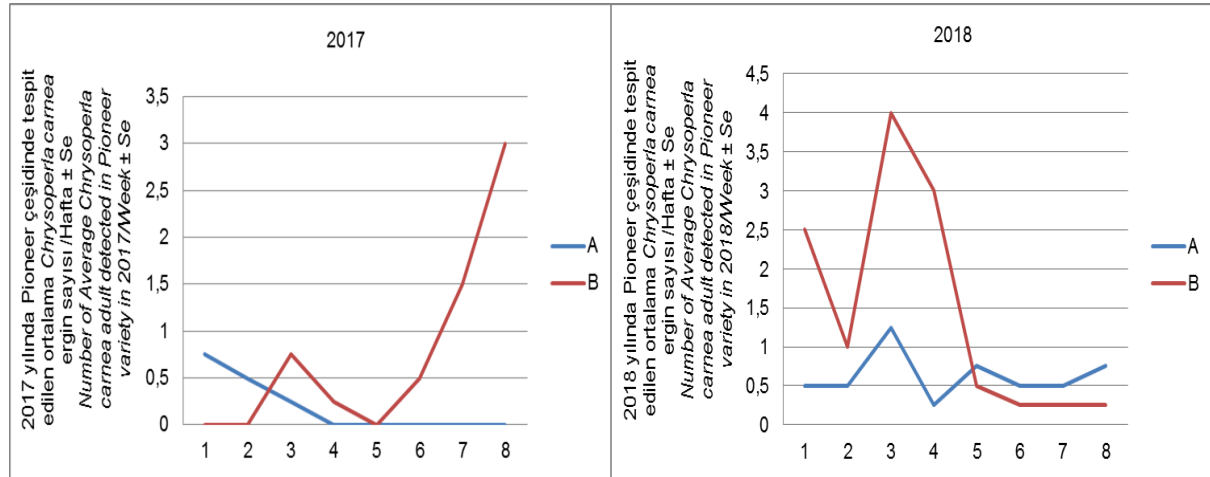
**Çizelge 1.** Pioneer Mısır Çeşidinde 2017 ve 2018 Yıllarında Tespit Edilen Sekiz Haftalık Genel Toplam *Chrysoperla carnea* Ergin Sayıları (Adet)

**Table 1.** Adult Numbers of Eight-Week General Total *Chrysoperla carnea* Detected in Pioneer Corn Variety in 2017 and 2018 (Number)

Tür ve Yıl <i>Species and Year</i>	Parsellerde (Karakter) Tespit Edilen Genel Toplam Sayı <i>General Total Number Detected in Parcels (Characters)</i>		SE (Standart Hata) <i>SE (Standard Error)</i>	$t_{\text{cetvel}} (6; 0.05)$ $t_{\text{scale}} (6; 0.05)$	$t_{\text{hesap}}$ $t_{\text{calculation}}$
	A	B			
<i>Chrysoperla carnea</i> 2017	6	24	1.09	2.447	4.13*
<i>Chrysoperla carnea</i> 2018	20	47	2.56	2.447	2.64*

(Hesaplamalarda 4 Farklı Tekerrür Değerleri Baz Alınmıştır) (Toplam Sayıların Gruplandırılmasında Bağımsız Örneklem t-Testi Kullanılmıştır) (SE: Standart Hata), \*:  $P < 0.05$

(Calculations Based on 4 Different Replication Values) (Independent Two Samples t-Test was Used for Grouping of Total Numbers) (SE: Standard Error), \*:  $P < 0.05$



**Şekil 1.** Pioneer Mısır Çeşidinde 2017 ve 2018 Yıllarında İstatistiki Olarak Anlamlı Derecede Kontrol Göre Daha Fazla Tespit Edilen Ortalama *Chrysoperla carnea* Ergin Türüne Ait Sayıların (Adet) Haftalara Göre Karşılaştırılması (Hesaplamalarda 4 Farklı Tekerrür Ortalaması Baz Alınmıştır) (Ortalamaların Gruplandırılmasında Bağımsız Örneklem t-Testi Kullanılmıştır) (2017; 7. hafta;  $t_{\text{cetvel}} (6; 0.05)$ : 2.447,  $t_{\text{hesap}}$ : 3.49, SE: 0.43; 8. hafta;  $t_{\text{cetvel}} (6; 0.05)$ : 2.447,  $t_{\text{hesap}}$ : 3.19, SE: 0.94; 2018; 1. hafta;  $t_{\text{cetvel}} (6; 0.05)$ : 2.447,  $t_{\text{hesap}}$ : 3.28, SE: 0.61; 3. hafta;  $t_{\text{cetvel}} (6; 0.05)$ : 2.447,  $t_{\text{hesap}}$ : 2.70, SE: 1.02; 4. hafta;  $t_{\text{cetvel}} (6; 0.05)$ : 2.447,  $t_{\text{hesap}}$ : 3.35, SE: 0.82; tüm haftalar için  $P < 0.05$ )

**Figure 1.** Comparison According to Weeks of Numbers of the Average *Chrysoperla carnea* Adult Species (Numbers) Detected More Compared to Controls Statistically Significant in Pioneer Corn Variety in 2017 and 2018 (Calculations Based on 4 Different Replication Averages) (Independent Two Samples t-Test was Used for Grouping Means) (2017; 7th week;  $t_{\text{scale}} (6; 0.05)$ : 2.447,  $t_{\text{calculation}}$ : 3.49, SE: 0.43; 8th week;  $t_{\text{scale}} (6; 0.05)$ : 2.447,  $t_{\text{calculation}}$ : 3.19, SE: 0.94; 2018; 1th week;  $t_{\text{scale}} (6; 0.05)$ : 2.447,  $t_{\text{calculation}}$ : 3.28, SE: 0.61; 3th week;  $t_{\text{scale}} (6; 0.05)$ : 2.447,  $t_{\text{calculation}}$ : 2.70, SE: 1.02; 4th week;  $t_{\text{scale}} (6; 0.05)$ : 2.447,  $t_{\text{calculation}}$ : 3.35, SE: 0.82; for all weeks  $P < 0.05$ )

**Çizelge 2.** Çalışmaya İlişkin Şanlıurfa ili 2017 Yılı İklim Verileri (Anonim, 2018)**Table 2.** 2017 Climate Data of Sanliurfa Province Regarding the Study (Anonymous, 2018)

Meteorolojik veriler Meteorological data								
Haftalar Weeks	6 Ağustos- 12 Ağustos August 6 - August 12	13 Ağustos- 19 Ağustos August 13- August 19	20 Ağustos 26 Ağustos August 20 August 26	27 Ağustos- 2 Eylül August 27 - September 2	3 Eylül 9 Eylül September 3 September 9	10 Eylül- 16 Eylül September 10 September 16	17 Eylül- 23 Eylül September 17- September 23	24 Eylül- 30 Eylül September 24 September 30
En Yüksek Sıcaklık Ortalaması (°C) Highest Average Temperature (°C)	41.2	38.9	38.9	38.2	37.7	39.4	36.3	33.5
En Düşük Sıcaklık Ortalaması (°C) Lowest Average Temperature (°C)	26.9	24.4	24.2	23.7	23.3	24.4	23.7	19.9
Haftalık Sıcaklık Ortalaması (°C) Weekly Average Temperature (°C)	34.1	31.7	31.6	31.0	31.0	32.0	30.0	26.7
Haftalık Nispi Nem Ortalaması (%) Weekly Relative Humidity Average (%)	29.3	49.2	45.2	40.2	31.2	26.5	33.3	24.3

Yapılan detaylı literatür araştırmalarında, *L. acidophilus* bakterisinin, insan ve hayvan mide-bağırsak sisteminde bulunan *Escherichia coli* (Migula, 1895) Castellani ve Chalmers, 1919 (*Enterobacterales: Enterobacteriaceae*) ve *Yersinia pseudotuberculosis* (Pfeiffer, 1889) Smith ve Thal, 1965 (*Enterobacterales: Yersiniaceae*) gibi enteropatojenik bakterilere karşı konakçısını koruduğu bildirilmiştir (Bernet ve ark., 1994). Ayrıca, bazı *L. acidophilus* suşlarının büyük çoğunluğunun (% 63'ünün) bakteriyosin ürettiği (Vincent ve ark., 1959; Barefoot ve Klaenhammer, 1983) ve insan bağırsağında bulunan epitel hücrelere bağlanabildiği-yapışabildiği bilinmektedir (Chauvi~re ve ark., 1992; Elo ve Salminen, 1992;

Greene ve Klaenhammer, 1994; Sanders ve Klaenhammer, 2001; Ahn ve ark., 2002; Saito, 2004).

Bakteri; yoğurt, süt, diyet ürünleri gibi fermente ürünlerde bolca bulunan (Klaenhammer, 1982; Conway, 1996; Holzapfel ve ark., 1998; Katz, 2001; Sanders ve Klaenhammer, 2001; Saito, 2004; Tannock, 2005; Azcarate-Peril ve ark., 2006; Ziarno, 2008) ve bu ürünlerde yaygın olarak kullanılan probiyotik bakterilerden (Kailasapathy ve Chin, 2000; Ivonne ve ark., 2001; Altermann ve ark., 2005) birisidir. Ayrıca, bakterinin bu ürünlerden başka balda da bulunduğu ve balın bazı yararlı özelliklerinin bu bakteriden kaynaklandığı da öne sürülmektedir (Aween ve ark., 2012).

**Çizelge 3.** Çalışmaya ilişkin Şanlıurfa ili 2018 yılı iklim verileri (Anonim, 2018)**Table 3.** 2018 Climate Data of Sanliurfa Province Regarding the Study (Anonymous, 2018)

Meteorolojik veriler Meteorological data								
Haftalar Weeks	6 Ağustos 12 Ağustos August 6 - August 12	13 Ağustos- 19 Ağustos August 13 August 19	20 Ağustos- 26 Ağustos August 20 August 26	27 Ağustos- 2 Eylül August 27 - September 2	3 Eylül- 9 Eylül September 3 September 9	10 Eylül- 16 Eylül September 10 September 16	17 Eylül- 23 Eylül September 17 September 23	24 Eylül- 30 Eylül September 24 September 30
En yüksek sıcaklık ortalaması (°C) Highest Average Temperature (°C)	38.1	39.1	39.3	38.3	35.4	33.2	34.9	34.0
En düşük sıcaklık ortalaması (°C) Lowest Average Temperature (°C)	22.7	23.1	23.7	21.8	20.8	19.7	19.4	17.7
Haftalık sıcaklık ortalaması (°C) Weekly Average Temperature (°C)	30.4	31.1	31.5	30.1	28.1	26.5	27.2	25.9
Haftalık nispi nem ortalaması (%) Weekly Relative Humidity Average (%)	38.4	33.3	42.4	40.0	40.6	41.2	27.6	32.6

*Lactobacillus acidophilus* gibi probiyotik bakterilerin, memeli olmayan konukçuları (Invertebrata, eklem bacaklılar) ve bu konukçulardaki işlevleri konusunda yapılan araştırmalar oldukça sınırlıdır (Grounta ve ark., 2016). Bir çalışmada, *Drosophila* spp., Fallén, 1823 (*Diptera: Drosophilidae*) sineği bağırsağına ait mikrobiyotada *Lactobacillus* spp., cinslerinin de bulunduğu (Wong ve ark., 2011; Broderick ve Lemaitre, 2012; Staubach ve ark., 2013) ve bazı *Lactobacillus* spp.,'ye ait türlerin bu sinek türünde çiftleşme tercihlerini etkileyebileceği (Mwamburi ve ark., 2010) bildirilmiştir. Bir başka araştırmada, meyve sinekleri bağırsağına ait mikrobiyotada *Lactobacillus* spp., cinslerinin bulunduğu (Chandler ve ark., 2011; Wong ve ark., 2011; Erkosar ve ark., 2013; Wong ve ark., 2013) ve bu bakterinin bu sineklerin bağırsak gelişiminde rol oynadığı (Jones ve ark., 2013) bildirilmiştir. Bu türlerden başka, *Lactobacillus* spp.,'ların; karıncalar Latreille, 1809 (*Hymenoptera: Formicidae*) (McFrederick ve

ark., 2013), bal arıları (*Apis* spp., Linnaeus, 1758 (*Hymenoptera: Apidae*)) (Evans ve Lopez 2004; Vásquez ve Olofsson, 2009; Audisio ve ark., 2011; Tajabadi ve ark., 2011; McFrederick ve ark., 2012; Tajabadi ve ark., 2013; Techo ve ark., 2016), eşek arıları (*Vespa* spp., Latreille, 1802 (*Hymenoptera: Vespidae*)) (McFrederick ve ark., 2013), iğnesiz arılar (*Meliponini* spp., Lepeletier, 1836 (*Hymenoptera: Apidae*)) (Vasquez ve ark., 2012), bombus arıları (*Bombus* spp., Latreille, 1802 (*Hymenoptera: Apidae*)) (Techo ve ark., 2016), lahana kelebekleri (*Pieris brassicae* Linnaeus, 1758 (*Lepidoptera: Pieridae*)) (Terenius ve ark., 2008; Van der Hoeven ve ark., 2008; Geib ve ark., 2009), sivrisinekler Meigen, 1830 (*Diptera: Culicidae*) (Rani ve ark., 2009; Wang ve ark., 2011) ve bazı termit türlerine ait (*Macrotermes subhyalinus* (Rambur, 1842) (*Dictyoptera: Termitidae*) ve *Macrotermes bellicosus* (Smeathman, 1781) (*Isoptera: Termitidae*)) (Yoro ve ark., 2013) mide-bağırsak mikrobiyotasında bulunduğunu belirten

çalışmalar da vardır. Buna göre, belirli bu çalışmalarda, *Lactobacillus* spp., bakterisinin, çeşitli canlıların mide-bağırsak sistemlerini bakteri veya fungus kaynaklı enfeksiyonlara karşı koruyarak, konukçularının bağışıklıklarına katkı sağladığı belirtilmektedir. Bir çalışmada, *Caenorhabditis elegans* (Maupas, 1900) (*Rhabditida: Rhabditidae*) adlı bir nematodun, *L. acidophilus* ile beslendiğinde, *Enterococcus faecalis* (Andrewes ve Horder, 1906) Schleifer ve Kilpper-Bälz, 1984 (*Bacilli: Enterococcaceae*) ve *Staphylococcus aureus* Rosenbach, 1884 (*Bacilli: Staphylococcaceae*) enfeksiyonlarına karşı daha iyi korunduğu bildirilmiştir (Kim ve Mylonakis, 2012).

Bir başka çalışmada ise, *Galleria mellonella* (Linnaeus, 1758) (*Lepidoptera: Pyralidae*) bağırsağında bulunan *L. acidophilus*'un konakçısını *Candida albicans* (C.-P. Robin) Berkhout (1923) (*Saccharomycetales: Saccharomycetaceae*) enfeksiyonundan koruduğu bildirilmiştir (Vilela ve ark., 2015).

Sonuç olarak; tüm bu örneklerle rağmen, bu bakterinin bitkilerde ekonomik kayıplara ve çeşitli zararlılara neden olan zararlı otçül böceklerin doğal düşmanları üzerinde kullanımlarına ilişkin herhangi bir literatür çalışmasına rastlanılmamıştır.

#### 4.Sonuç

Bu çalışmada, Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Osmanbey Kampüsü deneme alanında, 2017 ve 2018 yılları arasında, Pioneer mısır çeşidinin çevre dostu-bitkisel *L. acidophilus* içerikli bitki aktivatörü ile oluşturulan ekstrakt ile yaprak uygulaması şeklinde muamele edilmesi aracılığıyla, bu bitkide çeşitli yollarla tespit edilen *C. carnea* doğal düşman türü üzerindeki cezbedici etkiler değerlendirilmiştir. Çalışmada, buna göre, her iki yılda da, *L. acidophilus* içerikli bitki aktivatörü ile oluşturulan ekstrakt uygulamasının, kontrol uygulamaya göre istatistiki olarak önemli ölçüde daha fazla sayıda *C. carnea* ergin bireyleri çektiği tespit edilmiştir.

Buna göre, bu çalışmada elde edilen tüm sonuçların açık alan koşullarında *C. carnea* doğal düşmanının mısırlara çekiminde *L. acidophilus* bakterisi aracılı olarak yapılabilecek çeşitli çalışmalara ışık tutabileceği, böylelikle zararlı böceklerle mücadelede biyolojik mücadeleye katkı sağlayabilecek, gelecekte tarımsal savaşta kimyasal mücadele kullanımını en aza indirgeyen çevreyle dost alternatif mücadele yöntemlerinin

geliştirilmesinde faydalı olabileceği düşünülmektedir.

#### Teşekkür

Bu çalışma Harran Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi 18163 Nolu proje kapsamında gerçekleştirilmiştir.

#### Kaynaklar

- Acosta, M. P., Palomino, M. M., Allievi, M. C., Rivas, C. S., Ruzal, S. M., 2008. Murein hydrolase activity in the surface layer of *Lactobacillus acidophilus* ATCC 4356. *Applied and Environmental Microbiology*, 74 (24): 7824-7827.
- Ahn, Y. T., Lim, K. L., Ryu, J. C., Kang, D. K., Ham, J. S., Jang, Y. H., Kim, H. U., 2002. Characterization of *Lactobacillus acidophilus* isolated from piglets and chicken. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 15: 1790-1797.
- Altermann, E., Russell, W. M., Azcarate-Peril, M. A., Barrangou, R., Buck, B. L., Mcauliffe, O., Souther, N., et al., 2005. Complete genome sequence of the probiotic lactic acid bacterium *Lactobacillus acidophilus* NCFM. *Pnas*, 102 (11): 3906-3912.
- Anonim, 2018. Tarım ve Orman Bakanlığı, Meteoroloji Genel Müdürlüğü, <https://www.mgm.gov.tr>, (Erişim Tarihi: 1 Kasım 2018).
- Audisio, M. C., Torres, M. J., Sabaté, D. S., Ibarguren, C., Apella, M. C., 2011. Properties of different lactic acid bacteria isolated from *Apis mellifera* L. bee-gut. *Microbiological Research*, 166 (1): 1-13.
- Aween, M. M., Hassan, Z., Muhiadin, B. J., Eljamel, Y. A., Almabrok, A. S. W., Lani, M. N., 2012. Antibacterial activity of *Lactobacillus acidophilus* strains isolated from honey marketed in Malaysia against selected multiple antibiotic resistant (MAR) gram-positive bacteria. *Journal of Food Science*, 77: 364-371
- Azcarate-Peril, M. A., Bruno-Ba'rcena, J. M., Hassan, H. M., Klaenhammer, T. R., 2006. Transcriptional and functional analysis of oxalyl-coenzyme A (CoA) decarboxylase and formyl-coa transferase genes from *Lactobacillus acidophilus*. *Applied and Environmental Microbiology*, 72 (3): 1891-1899.
- Barefoot, S. F., Klaenhammer, T. R., 1983. Detection and activity of lactacin B, a bacteriocin produced by *Lactobacillus acidophilus*. *Applied Environmental Microbiology*, 45: 1808-1815.
- Bernet, M. F., Brassart, D., Neeser, J. R., Servin, A. L., 1994. *Lactobacillus acidophilus* LA 1 binds to



- cultured human intestinal cell lines and inhibits cell attachment and cell invasion by enterovirulent bacteria. *Gut*, 35: 483–489.
- Bozsik, A., 1995. Effect of some zoocides on *Chrysoperla carnea* adults (Planipennia, Chrysopidae) in the laboratory. *Anz. Schadlingskde., Pflanzenschutz, Umweltschutz*, 68: 58-59.
- Broderick, N. A., Lemaitre, B., 2012. Gut-associated microbes of *Drosophila melanogaster*. *Gut Microbes*, 3 (4): 307-321.
- Chandler, J. A., Lang, J. M., Bhatnagar, S., Jonathan, A. E., Artyom, K., 2011. Bacterial communities of diverse *Drosophila* species: Ecological context of a hostmicrobe model system. *Plos Genet*, 7: e1002272.
- Chauvi-Re, G., Coconnier, M. H., Kerngis, S., Fourniat, J., Servin, A. L., 1992. Adhesion of human *Lactobacillus acidophilus* strain LB to human enterocyte-like Caco-2 cells. *Journal of General Microbiology*, 138: 1689-1696.
- Choi, S. S., Kim, Y., Han, K. S., You, S., Oh, S., Kim, S. H., 2006. Effects of *Lactobacillus* strains on cancer cell proliferation and oxidative stress in vitro. *Letters in Applied Microbiology*, 42: 452–458.
- Conway, P. L., 1996. Selection criteria for probiotic microorganisms. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*, pp: 10–14.
- Davidson, R. H., Duncan, S. E., et al., 2000. Probiotic culture survival and implications in fermented frozen yogurt characteristics. *J. of Dairy Sci.*, 83 (4): 666-673.
- De Vrese, M., Schrezenmeir, J., 2008. Probiotics, prebiotics, and synbiotics. *Food Biotechnology*, 111: 1-66.
- Dicke, M., 1999a. Are herbivore-induced plant volatiles reliable indicators of herbivore identity to foraging carnivorous arthropods?. *Ento. Experi. et App.*, 92: 131–142.
- Dicke, M., 1999b. Evolution of induced indirect defence of plants. Princeton University Press, Princeton, NJ, USA, pp: 62–88.
- Elo, S., Salminen, S., 1992. Attachment of *L. casei* strain GG to human colon carcinoma cell line Caco-2: Comparison with other dairy strains. *Lett. in App. Micro.*, 13: 154-156.
- Erkosar, B., Storelli, G., Defaye, A., Leulier, F., 2013. Host-intestinal microbiota mutualism: Learning on the fly. *Cell Host Microbe*, 13: 8–14.
- Evans, J. D., Lopez, D. L., 2004. Bacterial probiotics induce immune response in the honey bee (Hymenoptera: Apidae). *Journal of Economic Entomology*, 97: 752-756.
- Foley, J. A., Ramankutty, N., Brauman, K. A., Cassidy, E. S., Gerber, J. S., Johnston, M., Mueller, N. D., et al., 2011. Solutions for a cultivated planet. *Nature*, 478: 337–342.
- Fritzsche-Hoballah, M. E., Turlings, T. C. J., 2001. Experimental evidence that plants under caterpillar attack may benefit from attracting parasitoids. *Evolutionary Ecology Research*, 3: 553–565.
- Geib, S. M., Jimenez-Gasco, M. D. M., Carlson, J. E., Tien, M., Hoover, K., 2009. Effect of host tree species on cellulase activity and bacterial community composition in the gut of larval asian longhorned beetle. *Environmental Entomology*, 38: 686-699.
- Gill, H. S., Guaner, F., 2004. Probiotics and human health: A clinical perspective. *Postgraduate Medical Journal*, 80: 516–526.
- Godfray, H. C. J., Beddington, J. R., et al., 2010. Food security: The challenge of feeding 9 billion people. *Science*, 327: 812–818.
- Greene, J. D., Klaenhammer, T. R., 1994. Factors involved in adherence of *Lactobacilli* to human Caco-2 cells. *Applied Environmental Microbiology*, 60: 4487-4494.
- Gregory, P. J., George, T. S., 2011. Feeding nine billion: The challenge to sustainable crop production. *Journal of Experimental Botany*, 62: 5233–5239.
- Grounta, A., Harizanis, P., Mylonakis, E., Nychas, G-J. E., Panagou, E. Z., 2016. Investigating the effect of different treatments with lactic acid bacteria on the fate of *Listeria monocytogenes* and *Staphylococcus aureus* infection in *Galleria mellonella* larvae. *Plos One*, 11 (9): e0161263.
- Holzappel, W. H., Haberer, P., Snel, J., Schillinger, U., Veld, J. H. J. H., 1998. Overview of gut flora and probiotics. *International Journal of Food Microbiology*, 41: 85-101.
- Ivonne, F. G., Guillermo, Q., Gerardo, R., et al., 2001. Probiotics and prebiotics-perspectives and challenges. *J. of the Sci. of Food and Agri.*, 91: 1341–1348.
- Jones, R. M., Luo, L., Ardita, C. S., Richardson, A. N., Kwon, Y. M., Mercante, J. W., Alam, A., Gates, C. L., Wu, H., Swanson, P. A., Lambeth, J. D., Denning, P. W., Neish, A. S., 2013. Symbiotic *Lactobacilli* stimulate gut epithelial proliferation via nox-mediated generation of reactive oxygen species. *The EMBO Journal*, 32: 3017–3028.
- Kailasapathy, K., Chin, J., 2000. Survival and therapeutic potential of probiotic organisms with reference to *Lactobacillus acidophilus* and *Bifidobacterium* spp. *Immunology & CellBiology*, 78 (1): 80-88.
- Kailasapathy, K., Rybka, S., 1997. *Lactobacillus acidophilus* and *Bifidobacterium* spp. their therapeutic potential and survival in yogurt. *Australian Journal of Dairy Technology*, 52: 28-33.
- Katz, F., 2001. Active cultures add function to yogurt and other foods. *Food Technology*, 55: 46–49.
- Kawashima, T., Hayashi, K., Kosaka, A., Kawashima, M., Igarashi, T., Tsutsui, H., Tsuji, N. M.,

- Nishimura, I., Hayashi, T., Obata, A., 2011. *Lactobacillus plantarum* strain YU from fermented foods activates Th1 and protective immune responses. *International Immunopharmacology*, 11: 2017–2024.
- Kessler, A., Baldwin, I. T., 2001. Defensive function of herbivore-induced plant volatile emissions in nature. *Science*, 291: 2141–2144.
- Kim, Y., Mylonakis, E., 2012. *Caenorhabditis elegans* immune conditioning with the probiotic bacterium *L. acidophilus* strain NCFM enhances gram positive immune responses. *Infection and Immunity*, 80: 2500–2508.
- Klaenhammer, T. R., 1982. Microbiological considerations in selection and preparation of *Lactobacillus* strains for use as dietary adjuncts. *Journal of Dairy Science*, 65: 1339-1349.
- Klaenhammer, T. R., Altermann, E., Pfeiler, E., Buck, B. L., Goh, Y. J., O'flaherty, S., Barrangou, R., Duong, T., 2008. Functional genomics of probiotic *Lactobacilli*. *Journal of Clinical Gastroenterology*, 42 (160).
- Kos, B., Šušković, J., Vuković, S., Šimpraga, M., Frece, J., Matošić, S., 2003. Adhesion and aggregation ability of probiotic strain *Lactobacillus acidophilus* M92. *Journal of Applied Microbiology*, 94 (6): 981-987.
- Mcfrederick, Q. S., Cannone, J. J., Gutell, R. R., Kellner, K., Plowes, R. M., Muellera, U. G., 2013. Specificity between *Lactobacilli* and Hymenopteran hosts is the exception rather than the rule. *Applied and Environmental Microbiology*, 79 (6): 1803-1812.
- Mcfrederick, Q. S., Wcislo, W. T., et al., 2012. From environment or kin: Whence do bees obtain acidophilic bacteria? *Molecular Ecology*, 21: 1754-1768.
- Mohamadzadeh, M., Duong, T., Hoover, T., Klaenhammer, T. R., 2008. Targeting mucosal dendritic cells with microbial antigens from probiotic lactic acid bacteria. *Expert Review of Vaccines*, 7: 163–174.
- Muriana, P. M., Klaenhammer, T. R., 1991. Purification and partial characterization of lactacin F, a bacteriocin produced by *Lactobacillus acidophilus* 11088. *Applied and Environmental Microbiology*, 57 (1): 114-121.
- Mwamburi, L. A., Laing, M. D., Miller, R., 2010. Interaction between *Beauveria bassiana* and *Bacillus thuringiensis israelensis* for the control of housefly larvae and adults in poultry houses. *Poultry Science*, 55 (11): 2307–2314.
- Naidu, A. S., Bidlack, W. R., Clemens, R. A., 1999. Probiotic spectra of lactic acid bacteria. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 38: 113-126.
- Nguyen, T. D., Kang, J. H., Lee, M. S., 2007. Characterization of *Lactobacillus plantarum* PH04, a potential probiotic bacterium with cholesterol-lowering effects. *International Journal of Food Microbiology*, 113: 358–361.
- Ouwehand, A. C., Salminen, S., Isolauri, E., 2002. Probiotics: An overview of beneficial effects. *Antonie Van Leeuwenhoek*, 82: 279–289.
- Parodi, P. W., 1999. The role of intestinal bacteria in the causation and prevention of cancer: Modulation by diet and probiotics. *The Australian Journal of Dairy Technology*, 54: 103-121.
- Pradhanang, P. M., Ji, P., Momol, M. T., Olson, S. M., Mayfield, J. L., Jones, J. B., 2005. Application of acibenzolar-S-methyl enhances host resistance in tomato against *Ralstonia solanacearum*. *Plant Disease*, 89: 989-993.
- Rani, A., Sharma, A., Rajagopal, R., Adak, T., Bhatnagar, R. K., 2009. Bacterial diversity analysis of larvae and adult midgut microflora using culture-dependent and culture-independent methods in lab-reared and field-collected *Anopheles stephensi*-an Asian malarial vector. *BMC Microbiology*, 9 (96).
- Russell, W. M., Klaenhammer, T. R., 2001. Efficient system for directed integration into the *Lactobacillus acidophilus* and *Lactobacillus gasserii* chromosomes via homologous recombination. *Applied and Environmental Microbiology*, 67 (9): 4361-4364.
- Saito, T., 2004. Selection of useful probiotic lactic acid bacteria from the *L. acidophilus* group and their applications to functional foods. *Ani. Sci. J.*, 75 (1): 1-13.
- Sanders, M. E., Klaenhammer, T. R., 2001. Invited review: The scientific basis of *L. acidophilus* NCFM functionality as a probiotic. *Journal of Dairy Science*, 84: 319–331.
- Sobhy, I. S., Erb, M., Lou, Y., Turlings, T. C. J., 2014. The prospect of applying chemical elicitors and plant strengtheners to enhance the biological control of crop pests. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 369 (1639).
- Soomro, A. H., Masud, T., Anwaar, K., 2002. Role of lactic acid bacteria (LAB) in food preservation and human health. *Pakistan Journal of Nutrition*, 1 (1): 20-24.
- Stark, S. B., Whitford, F., 1987. Functional response of *Chrysoperla carnea* (Neuroptera: Chrysopidae) larvae feeding on *Heliothis virescens* (Lepidoptera: Noctuidae) eggs on cotton in field cages. *Entomophaga*, 12 (5): 521- 527.
- Staubach, F., Baines, J. F., Kunzel, S., Bik, E. M., Petrov, D. A., 2013. Host species and environmental effects on bacterial communities associated with *Drosophila* in the laboratory and in the natural environment. *Plos One*, 8 (8): e70749.
- Sui, J., Leighton, S., Busta, F., Brady, L., 2002. 16S ribosomal DNA analysis of the faecal *Lactobacilli* composition of human subjects

- consuming a probiotic strain *Lactobacillus acidophilus* NCFM. Journal of Applied Microbiology, 92: 907–912.
- Suraporn, S., Sangsuk, W., et al., 2015. Effects of probiotic bacteria on the growth parameters of the Thai silkworm, *B. mori*. Thai J. of Agri. Sci., 48 (1), 29-33.
- Tajabadi, N., Mardan, M., et al., 2011. Detection and identification of *Lactobacillus* bacteria found in the honey stomach of the giant honeybee *A. dorasta*. Apidologie, 42: 642-649.
- Tajabadi, N., Mardan, M., Manap, M. Y. A., Mustafa, S., 2013. Molecular identification of *Lactobacillus* spp. isolated from the honey comb of the honey bee (*Apis dorsata*) by 16S rRNA gene sequencing. Journal of Apicultural Research, 52: 235-241.
- Tannock, G. W., 2005. Probiotics and prebiotics: Scientific aspects. Wymordham, UK: Caister Academic Press, p.230.
- Techo, S., Miyashita, M., et al., 2016. *L. ixorae* sp. nov., isolated from a flower (West-Indian jasmine). Inter. J. of Sys. and Evo. Micro., 66: 5500–5505.
- Terenius, O., Dantas De Oliveira, C., Pinheiro, W. D., Tadei, W. P., James, A. A., Marinotti, O., 2008. 16S rRNA gene sequences from bacteria associated with adult *Anopheles darlingi* (Diptera: Culicidae) mosquitoes. Journal of Medical Entomology, 45: 172-175.
- Urmann, K., Arshavsky-Graham, S., Walter, J. G., Scheper, T., Segal, E., 2016. Whole-cell detection of live *Lactobacillus acidophilus* on aptamer-decorated porous silicon biosensors. Analyst, 141: 5432-5440.
- Van Der Hoeven, R., Betrabet, G., Forst, S., 2008. Characterization of the gut bacterial community in *Manduca sexta* and effect of antibiotics on bacterial diversity and nematode reproduction. FEMS Microbiology Letters, 286: 249-256.
- Van Loon, J. J. A., De Boer, J. G., Dicke, M., 2000. Parasitoid–plant mutualism: Parasitoid attack of herbivore increases plant reproduction. Entomologia Experimentalis et Applicata, 97: 219–227.
- Vasquez, A., Forsgren, E., Fries, et al., 2012. Symbionts as major modulators of insect health: Lactic acid bacteria and honeybees. Plos One, 7: e33188.
- Vásquez, A., Olofsson, T. C., 2009. The lactic acid bacteria involved in the production of bee pollen and bee bread. Journal of Apicultural Research, 48: 189-195.
- Vilela, S. F., Barbosa, J. O., et al., 2015. *L. acidophilus* ATCC 4356 inhibits biofilm formation by *C. albicans* and attenuates the experimental candidiasis in *G. mellonella*. Virulence, 6: 29–39.
- Vincent, J. G., Veomett, R. C., Riley, R. F., 1959. Antibacterial activity associated with *Lactobacillus acidophilus*. Journal of Bacteriology, 78: 477-484.
- Wang, Y., Gilbreath III, T. M., Kukutla, P., Yan, G., Xu, J., 2011. Dynamic gut microbiome across life history of the malaria mosquito *Anopheles gambiae* in Kenya. Plos One, 6 (9): e24767.
- Wong, A. C. N., Chaston, J. M., Douglas, A. E., 2013. The inconstant gut microbiota of *Drosophila* species revealed by 16S rRNA gene analysis. The ISME Journal, 7 (19): 22–32.
- Wong, A. C. N., Ng, P., Douglas, A. E., 2011. Low-diversity bacterial community in the gut of the fruitfly *Drosophila melanogaster*. Environmental Microbiology, 13 (1): 889–900.
- Yıldırım, E., 2008. Tarımsal zararlılarla mücadele yöntemleri ve kullanılan ilaçlar. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Yayınları, No: 219, Erzurum, 350 s.
- Yoro, D. T., Kouassi, N. K., Dabonné, S., Kouamé, L. P., Koffi-Nevry, R., 2013. Screening of fermentative symbiotic microorganisms from digestive tract of *Macrotermes subhyalinus* and *Macrotermes bellicosus*. International Journal of Biosciences, 3 (4): 27-35.
- Ziarno, M., 2008. In vitro cholesterol uptake by *Lactobacillus acidophilus* isolates. Technologia Alimentaria, 7 (3): 65-74