



Available at: <https://dergipark.org.tr/tjws>

## Turkish Journal of Weed Science

© Turkish Weed Science Society



*Araştırma Makalesi/ Research Article*

# Turunçgil Bahçelerinde, Farklı Örtücü Bitki Türlerinin Yabancı Otlanma Üzerindeki Etkisinin Araştırılması

Selvinaz HANÇERLİ<sup>1\*</sup>, Feyzullah Nezihi UYGUR<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Adana

\***Sorumlu yazar:** selvinazkarabacak@gmail.com

## ÖZET

Turunçgil yetiştiriciliğinde, yabancı otların ürüne verdiği zararlar, hastalık etmenleri ve zararlı böcekler gibi gözle görülen bir semptom veya zararlanma oluşturmazlar. Yabancı otların verdiği zararlar, fidanlarda gelişmede gerilik, ağaçlarda çalılışma, hasatta düşük verim ve kalite kayıpları olarak ortaya çıkmaktadır. Bu yüzden yabancı otlar ile mücadelede bilinçli bir takip ile zararlı yabancı ot türlerinin tanınması ve teşhisi çok önemli hale gelmektedir. Yabancı otlar, yetiştiricilikle ilgili tarımsal işlemlerin (gübreleme, sulama, hasat, vb.) hızlı ve sağlıklı yapılmasına engel olmaktadır. Yabancı otlar ile mücadelede herbisitlerin yoğun kullanımı sonucunda, direnç vb. problemlerin yanı sıra ekosistemde olumsuz etkilenmektedir.

Bu çalışma ile turunçgil bahçelerinde kimyasal mücadeleye alternatif olabilecek, sahip oldukları toprak yüzeyini kaplama özellikleri sayesinde yabancı ot türlerinin gelişimini baskılayarak mücadelede kullanılacak ve aynı zamanda ekosisteme fayda sağlayabilecek örtücü bitki türlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla planlanan çalışma, 2019 yılında, Adana ilinin Seyhan ilçesinde yeni tesis edilen bir Enterdonat limon bahçesinde, bölünmüş parseller deneme desenine göre dört tekerrürlü olarak kurulmuştur. Parselizasyon yapıldıktan sonra, sıra arasına, örtücü bitki olarak, adi fiğ (*Vicia sativa* L.), tüylü fiğ (*Vicia villosa* L.), arpa (*Hordeum vulgare* L.), çavdar (*Secale cereale* L.), çayır düğmesi (*Poterium sanguisorba* L.), korunga (*Onobrychis sativa* Lam.) ve turp (*Raphanus sativus* L.) ekilmiştir. Her parselde dört adet ¼ m<sup>2</sup> 'lik çakılı alanlar oluşturularak bu alanlar içerisindeki örtücü bitki ve yabancı ot türlerinin sayısı ile kaplama alanları (%) belirlenmiştir. Örtücü bitkiler %10 çiçeklenme dönemine geldiğinde, çakılı alanlar içerisindeki örtücü bitki ve yabancı ot türleri ölçümler yapılmak üzere toprak yüzeyinden biçilerek hasat edilmiştir.

Çalışmanın sonuçlarına göre, denemeye alınan tüm örtücü bitki türleri kontrole kıyasla yabancı ot tür sayısını azaltmıştır. Kontrol uygulamasında 16 farklı yabancı ot türüne rastlanmış iken; Arpa ve korungada 10, adi fiğ içerisinde 8, çayır düğmesinde 7, tüylü fiğde 6, çavdarda 3, turpta 1 yabancı ot türü belirlenmiştir. Çalışmada, en çok karşılaşılan yabancı ot türü Ebe Gümece (*Malva sylvestris* L.), kontrol parselinde 18.00 adet/m<sup>2</sup> iken, tüylü fiğ, çavdar ve turp uygulamalarında sırasıyla 6.75 adet/m<sup>2</sup>, 6.50 adet/m<sup>2</sup> ve 4.00 adet/m<sup>2</sup> olarak tespit edilmiştir. Diğer yabancı ot türü olan Sarı Taş Yoncasi [*Melilotus officinalis*(L.) Pall.] ise, kontrol parselinde 5.00 adet/m<sup>2</sup> iken, çavdar ve tüylü fiğ uygulamalarında sırasıyla 4.50 adet/m<sup>2</sup> ve 2.00 adet/m<sup>2</sup> olarak hesaplanmıştır. Turp uygulamasında ise Ebe Gümece dışında farklı bir yabancı ot türüne rastlanılmamıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Turunçgil, sürdürülebilir tarım, örtücü bitki, yabancı ot mücadelesi.

## Research on Effects of Different Cover Crop Species on Weeding in Citrus Orchards

### ABSTRACT

In citrus production, damages caused by weeds in the crop do not cause any visible damage like diseases and insects. But appear as an insufficient or, bushy-type growth in trees and yield and quality losses at the harvest. Damages caused by weeds appear as low yield and quality losses in seedlings, undergrowth on trees and harvest. Therefore, in the management against weeds, the recognition and diagnosis of harmful weed species with a conscious follow-up becomes very important. Weeds cause the fast and right application of agricultural practices (fertilization, irrigation, harvesting, etc.) related to cultivation. As a result of intensive use of herbicides in management against weeds, the ecosystem is adversely affected as well as problems such as resistance etc.

In this study, it's aimed to determine the types of cover crops that can be an alternative to chemical management in citrus orchards, can be

used in the manage by suppressing the development of weed species through their soil coverage properties, and at the same time can benefit the ecosystem. The study, planned for this purpose, was established in a newly established Enterdonat lemon orchard in the Seyhan district of Adana province in 2019 according to split plots experimental design with four replications. After designing the experiment, cover crops common vetch (*Vicia sativa* L.), hairy vetch (*Vicia villosa* L.), barley (*Hordeum vulgare* L.), rye (*Secale cereale* L.), common burnet (*Poterium sanguisorba* L.), sainfoin (*Onobrychis sativa* Lam), and radish (*Raphanus sativus* L.) were sowed between rows. Four ¼ m<sup>2</sup> permanent squares were established in the each plot, coverage (%) and the number of cover crops and weed species was determined. When cover crops reached up to 10% flowering, cover crops and weed species in the squares were harvested from the soil surface for measurements.

The results show that, all cover crop species included in the trial decreased the number of weed species compared to the control. According to this; 10 weed species were determined in barley and sainfoin, 8 in common burnet, 7 in meadow button, 6 in hairy vetch, 3 in rye and 1 in radish while 16 different weed species were found in the control application. In the study, the most common weed species are Common mallow (*Malva sylvestris* L.), was founded 18.00 weed/m<sup>2</sup> in control plot, while it was recorded as 4.00 weed/m<sup>2</sup>, 6.50 weed/m<sup>2</sup> and 6.75 weed/m<sup>2</sup> in radish, rye and hairy vetch applications, respectively. The other main harmful weed species is Yellow sweet clover [*Melilotus officinalis* (L.) Pall.] was 5.00 weed/m<sup>2</sup> in the control plot, while it was calculated as 4.50 weed/m<sup>2</sup> and 2.00 weed/m<sup>2</sup> in rye and hairy vetch applications, respectively. Cover crop which is radish, application, there were no different weed species found except for Common mallow.

**Keywords:** Citrus, sustainable agriculture, cover crop, weed control.

## GİRİŞ

Dünyada en çok üretilen ve tüketilen meyve grubu içerisinde olan turunçgillerin üretimi 2020 yılında 158.490.986 tona ulaşmıştır. Dünya üretiminde, % 25.62 lik bir üretim payı ile ilk sırayı Çin almış olup, % 11.27'lik pay ile ikinci sırada Brezilya, % 8.12'lik pay ile üçüncü sırada Hindistan, % 5.16 pay ile dördüncü sırada Meksika ve % 4.15 pay ile beşinci sırada Amerika bulunmaktadır. Türkiye ise 4.348.742 ton üretim miktarı ve % 2.53'lük bir pay ile dünya üretiminde 9. sırada yer almaktadır (Anonymous, 2021).

Turunçgil üretiminde ortaya çıkan bazı verim kayıpları, çeşitli bitki koruma etmenlerinden kaynaklanmakta olup, bu kaybın % 45'i zararlı yabancı otlar, % 30'u zararlı böcekler, % 20'si hastalık etmenleri ve % 5'i diğer zararlılar nedeniyle oluşmaktadır (Oerke, 2006; Rao 2000). Dünyada yabancı otlar nedeniyle tarımsal ürünlerde %13.2 oranında verim kaybı meydana gelmekte ve bu durum tarımsal ürünlerde 75.6 milyar dolarlık bir ekonomik kayba sebep olmaktadır (Pacanoski, 2007). Turunçgillerde ise yabancı otların % 25-33 oranında ürün kaybına neden olduğu, verimdeki bu azalmanın yabancı ot rekabeti ile doğrudan ilişkili olduğu tespit edilmiştir (Singh ve Sharma, 2008). Ayrıca, yabancı ot bitki ağırlığındaki bir kg.lık artışın, verimde yaklaşık bir kg azalmaya tekabül ettiği yapılan çalışmalarla belirlenmiştir (Rao, 2000).

Yabancı otlar ve turunçgil ağaçları arasındaki rekabet genellikle, yaşam alanı başta olmak üzere, CO<sub>2</sub>, su, ışık ve besin gibi çevresel kaynaklardan oluşur ve bunun sonucu olarak verimde azalma veya ağaç gelişimlerinde gerileme görülmektedir (Agostinetto ve ark., 2008). Yabancı otlar,

verimde kayıplara neden olmanın yanında, toprak işleme ve benzeri tarımsal işlemlerin yapılmasını da engellerler, sulamayı zorlaştırır ve hasat için harcanan zamanı artırırlar, zehir etkisi yaparlar, parazitik etki yaparlar, hastalık etmenleri ile zararlı böcek, nematod ve akarlara konukçuluk ederler yani kısaca hasat edilen ürünün fiziksel ve kimyasal kalitesini düşürerek sayısız ekonomik zararlara neden olmaktadır (Costa ve ark., 2013; Fialho ve ark., 2010). Fakat, yabancı otları kontrol etmenin asıl amacı, yalnızca verim kayıplarını en aza indirmek değil, herbisit direnç oluşumunu engellemek ve yabancı ot popülasyonlarını Ekonomik Zarar Eşiği altında tutmak olmalıdır (Sharma ve ark., 2017).

Turunçgil bahçelerinde yabancı ot yönetiminde; kültürel, fiziksel, mekanik gibi birçok yöntemin uygulanması mümkün iken, uygun maliyetli olması, hızlı sonuç alınması ve işgücünün az olması nedeniyle, kimyasal mücadele en fazla tercih edilen yöntemdir. Dünyada herbisit kullanım oranına bakıldığında, 2019 yılı verilerine göre dünya pestisit kullanımının (ton) % 53'ünü herbisitler oluşturmaktadır (Anonymous, 2021). Bu yoğun kullanım sonucunda yabancı otlar ile ilgili farklı problemler ortaya çıkmakta ve mücadele gün geçtikçe imkansız hale gelmektedir. Bu yüzden herbisitlere alternatif, sürdürülebilir turunçgil yetiştiriciliğinde uygulanabilecek agroekolojik mücadele yöntemleri uygulanmalıdır. Alternatif olarak, dünyanın öncü turunçgil yetiştirme bölgelerinde, etkili bir şekilde uygulanan en iyi mücadele yöntemleri, hem tarımsal ekosistemi korumak hem de ekonomik karı optimize etmek için geleneksel ve modern

tarım sistemlerini bir arada kullanmaktır (Sansavini, 1997). Agroekolojik yöntemlerden olan örtücü bitki kullanımı ise, turunçgillerde benimsenebilecek en karlı ve en faydalı uygulamadır. Örtücü bitkiler, toprak yüzeyine yayılan, koruyucu, organik bitki tabakalarıdır.

Örtücü bitkilerin agroekosisteme sağladıkları faydalar çok fazladır, örneğin; toprak erozyonunu önler, su kirliliğini azaltır, toprağın fiziksel yapısını düzenler, herbisit kullanımını azaltır, biyolojik zenginliği artırır, faydalı böceklerle insektarium oluşturur, zararlı böcek, akar, nematod ve hastalık etmenlerinin popülasyonlarını azaltır, yağmurlu havalarda hasadı kolaylaştırır, hayvan besini olarak kullanılır, toprak sıcaklığını muhafaza eder ve donu engeller (De Baets ve ark., 2011; Başaran, 2020). Bu avantajlarına ek olarak hızlı büyüyen bir örtücü bitki, toprağı kaplama gücü sayesinde, çoğu tek yıllık yabancı otların çıkmasını ve büyümesini önler. Çok yıllık yabancı otlar, dal ve kök sürgünleri, rizom, stolon ile yumrularından çoğalabildiği için bunları baskılamak oldukça zordur ancak; agresif örtücü bitki türlerinin karışımları ekilerek, büyümeleri ve çoğalmaları engellenebilir.

Bu çalışma ile turunçgil bahçelerinde kimyasal mücadeleye alternatif olabilecek, sahip oldukları toprağı örtme ve allelopatik özellikleri sayesinde yabancı ot türlerinin gelişimini baskılayarak mücadelede kullanılacak ve aynı zamanda ekosisteme fayda sağlayabilecek örtücü bitki türlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## MATERYAL VE METOT

### Materyal

Çalışmanın ana materyalini turunçgil bahçesi, örtücü bitki türleri ve yabancı otlar oluşturmaktadır. Deneme, 2019 yılında, Adana ilinin Seyhan ilçesinde yeni tesis edilen bir Enterdonat limon bahçesinde kurulmuştur. Araştırmaya

konu olan örtücü bitkiler, salgıladığı maddelerle yabancı otların çimlenmesini ve gelişmesini engelleyen, toprak yüzeyini çabuk kapatan, toprağa azot ve organik madde aktarabilen, yabancı otların kontrol eden ve m<sup>2</sup> deki sayısını en çok azaltan, turunçgil ile rekabete girmeyen, genellikle tek yıllık özellikleri göz önünde bulundurularak seçilmiştir. Denemede yedi farklı örtücü bitki türü kullanılmış olup, bu türlerin sıra aralarına ekim esnasında, dekara kullanılan tohum miktarları Çizelge 1’ de verilmiştir.

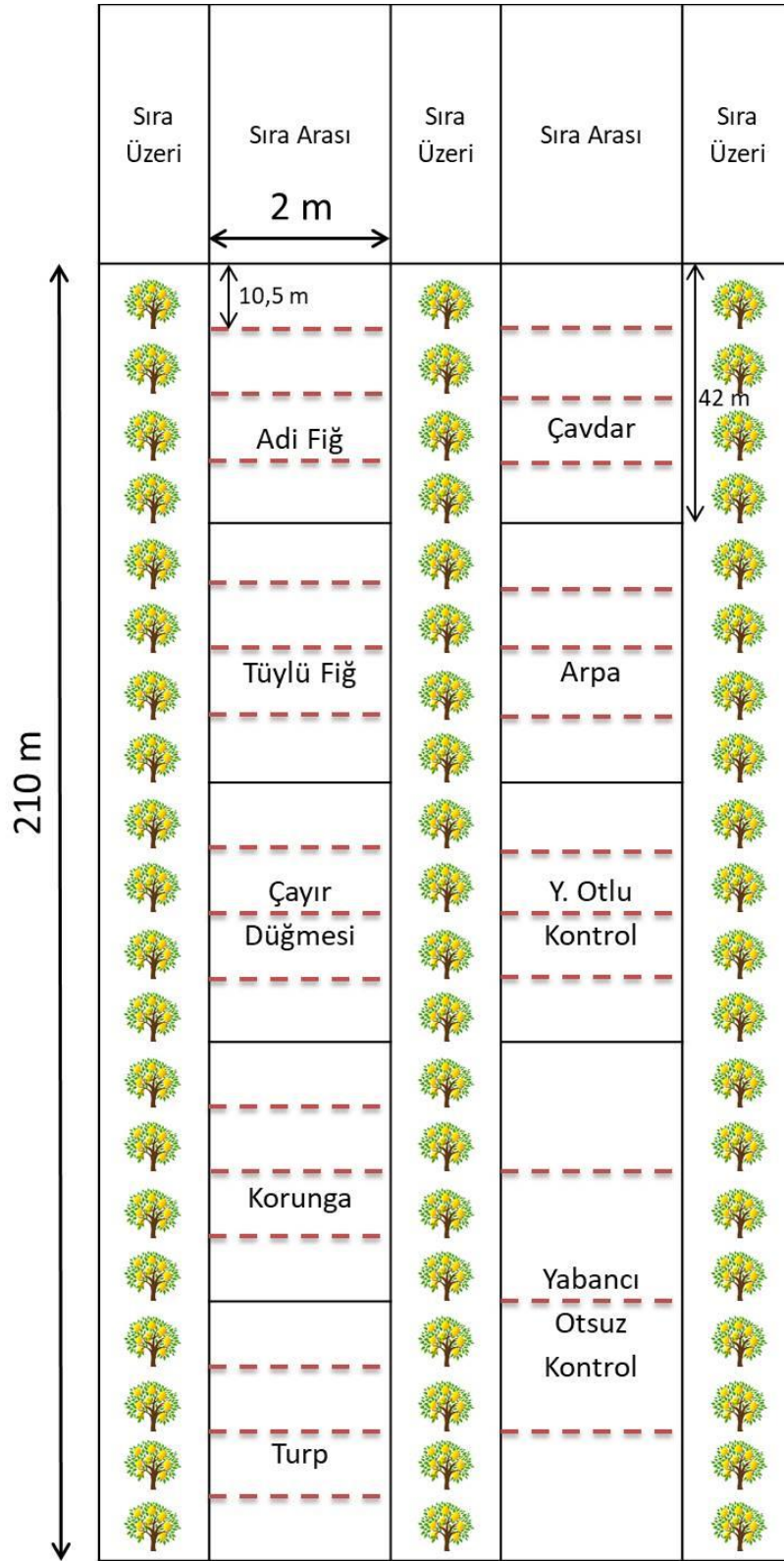
**Çizelge 1.** Ekim Esnasında Kullanılan Örtücü Bitki Tohumları ve Miktarları

Örtücü Bitki Türü	Tohum Miktarı (kg/da)
Adi Fiğ ( <i>Vicia sativa</i> L.)	10
Arpa ( <i>Hordeum vulgare</i> L.)	5
Çavdar ( <i>Secale cereale</i> L.)	5
Çayır Düğmesi ( <i>Poterium sanguisorba</i> L.)	6
Korunga ( <i>Onobrychis sativa</i> Lam.)	12
Turp ( <i>Raphanus sativus</i> L.)	2
Tüylü Fiğ ( <i>Vicia villosa</i> L.)	5

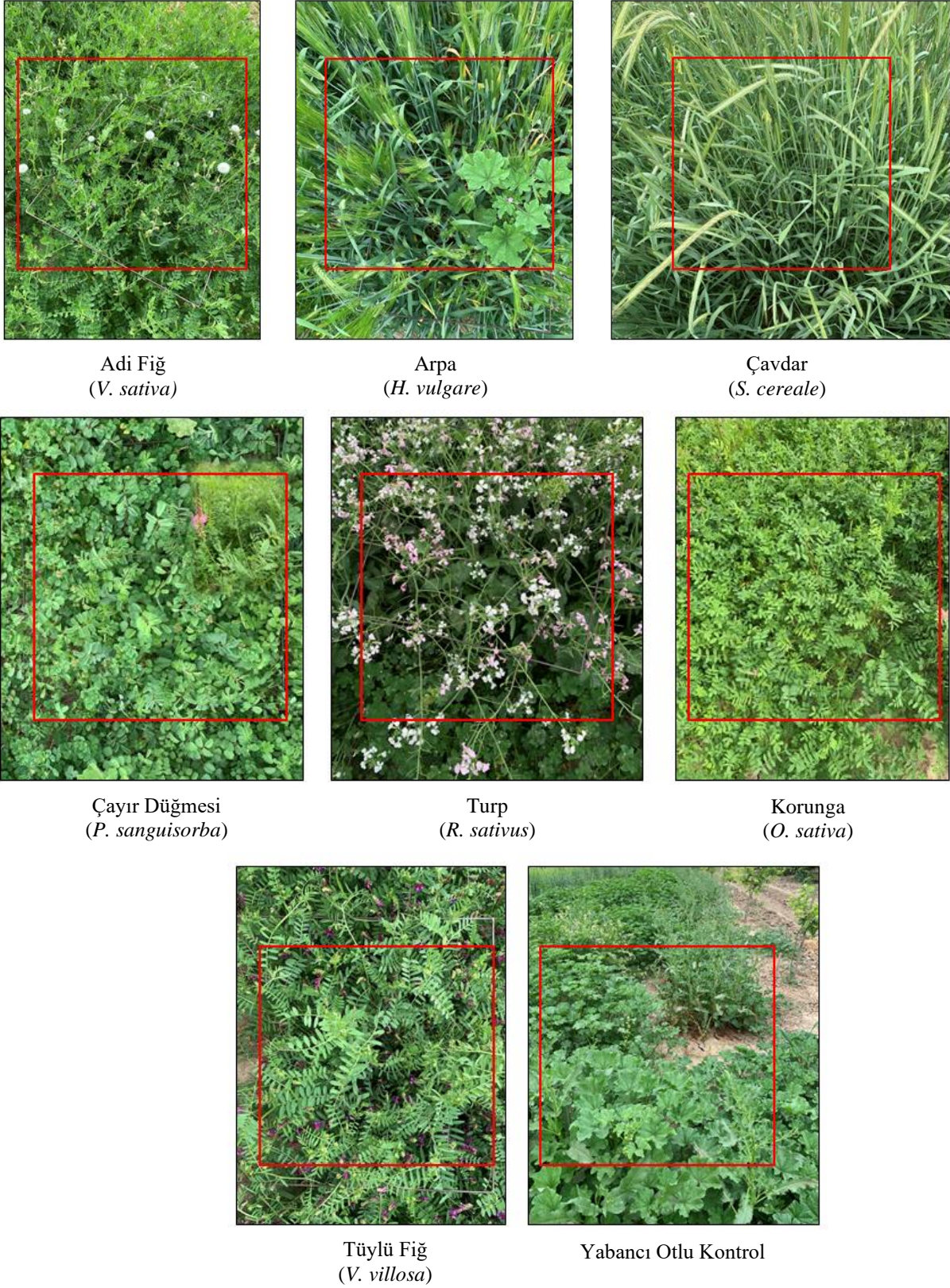
### Metot

Çalışma, bölünmüş parseller deneme desenine göre sıra arasına örtücü bitkilerin ekilmesiyle, dört tekerrürlü olarak kurulmuştur. Uygulamaların tekerrürlerini birbirinden ayırmak için parsellerin dört köşesine kazıklar çakılmış ve her parsel içerisine 0.25 m<sup>2</sup>'lik (0.5 m x 0.5 m) dört adet çakılı alan oluşturulmuştur.

Parsel büyüklükleri, 21 m<sup>2</sup> (10.5 m x 2 m) olarak ayarlanmıştır (Şekil 1). Parselizasyon yapıldıktan sonra, örtücü bitki tohumlarının, tavsiye edilen ekim miktarı parsel büyüklüğüne göre hesaplanmış ve ekimi elle gerçekleştirilmiştir.



Şekil 1. Çalışmanın yürütüldüğü deneme deseni.



Şekil 2. Örtücü bitki türleri ve yabancı otlı kontrol parsellerinden bir görünüm.

Deneme boyunca yabancı ot türlerinin tanımlanması, sayımlar esnasında yapılmıştır. Tanısı yapılamayan yabancı ot türleri ise Flora of Turkey 1-12 (Davis 1965–1985; Davis ve ark., 1988; Güner ve ark., 2000) kitap serisi ve Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü Herboloji Laboratuvarı herbaryumları kullanılmıştır.

Ekimi, Aralık ayında gerçekleştirilen örtücü bitkilerin, çıkışlarının tamamlandığı tarihten itibaren, yabancı otları nasıl etkilediğini belirlemek amacıyla her 30 günde bir düzenli olarak yapılan sayımlarda, her parseldeki 0,25 m<sup>2</sup>'lik (0,5 x 0,5 m) çakılı alanlar içerisindeki yabancı otların tür bazında yoğunluğu ve % kaplama alanı, m<sup>2</sup>'deki örtücü bitki yoğunluğu ve % kaplama alanı belirlenmiştir.

Örtücü bitkiler, %10 çiçeklenme dönemine geldiğinde, Mayıs ayının ilk haftasında, çakılı alanlar içerisindeki örtücü bitki ve yabancı ot türleri toprak yüzeyinden hasat edilmiştir. Daha sonra 24 saat 105°C de bekletilen örtücü bitki ve yabancı otların kuru ağırlıkları alınarak, elde edilen veriler kaydedilmiştir.

### Verilerin Analizi

Örtücü bitkiler ve yabancı otlar ile ilgili "Metot" kısmında belirtilen uygun yöntemlerle tüm veriler elde edildikten sonra, SPSS paket programında varyans analizi ve çoklu karşılaştırma testi yapılmıştır. Bu amaçla, örtücü bitkilerin ve örtücü bitkilerde kaydedilen yabancı otların toplam ve tür bazında yoğunlukları (adet/m<sup>2</sup>), kaplama alanları (%) ve kuru ağırlıkları (g/m<sup>2</sup>) istatistiki olarak değerlendirilmiştir.

Çalışma verileri ile ilgili tüm varyans analizleri, SPSS paket programının 23. versiyonu ile yapılmıştır ve ortalamalara ait değerlerin çoklu karşılaştırması, % 95'lik güven düzeyinde Duncan çoklu karşılaştırma testiyle belirlenmiştir (Abbott, 1925; Uygur, 2011).

## BULGULAR VE TARTIŞMA

### Örtücü Bitki Uygulamalarının Yabancı Otların Üzerindeki Etkileri

Çalışmadan elde edilen verilere göre, farklı örtücü bitki uygulamalarında, farklı yabancı ot türleri görülmüştür. Yabancı ot tür sayısı en fazla arpa ve korungada görülürken, en az ise, turp örtücü bitki uygulamasında görülmüştür. Örtücü bitki uygulamalarına bağlı olarak rastlanılan yabancı ot türleri aşağıda sıralanmıştır;

Adi fiğ (*V. sativa*) örtücü bitki uygulamasında; *Phalaris brachystachysis* Link., *M. sylvestris*, *M. officinalis*, *Anthemis arvensis* L., *Avena sterilis* L., *Lolium temulentum* L., *Rumex obtusifolius* L., *Sonchus oleraceus* L. olmak üzere toplamda sekiz farklı yabancı ot türü tespit edilmiştir.

Arpa (*H. vulgare*) örtücü bitki uygulamasında; *M. sylvestris*, *M. officinalis*, *A. sterilis*, *L. temulentum*, *Polygonum aviculare* L., *Ranunculus sarvensis* L., *Raphanus raphanistrum* L., *R. obtusifolius*, *Senecio vernalis* Waldst. & Kit., *S. oleraceus* olmak üzere toplam 10 adet farklı yabancı ot türü ile karşılaşmıştır.

Çavdar (*S. cereale*) örtücü bitki uygulamasındaki üç yabancı ot türünün; *M. officinalis*, *M. sylvestris* ve *R. raphanistrum* olduğu belirlenmiştir.

Çayır düğmesi (*P. sanguisorba*) örtücü bitki uygulamasında; *M. sylvestris*, *M. officinalis*, *Calendula arvensis* L., *L. temulentum*, *P. aviculare*, *R. arvensis* ve *S. oleraceus* yabancı ot türlerinin çıkış yaptığı toplamda yedi farklı yabancı ot türü saptanmıştır.

Korunga (*O. sativa*) örtücü bitki uygulamasında; *P. brachystachys*, *M. sylvestris*, *M. officinalis*, *Bromus tectorum* L., *Chenopodium album* L., *L. temulentum*, *P. aviculare*, *R. arvensis*, *R. raphanistrum* ve *S. oleraceus* olmak üzere toplamda 10 farklı yabancı ot türü tespit edilmiştir.

Turp (*R. sativus*) örtücü bitki uygulamasında ise yalnızca bir yabancı ot türü, *M. sylvestris* ile karşılaşmıştır. Bu örtücü bitki, diğer örtücü bitki uygulamalarına göre, farklı yabancı ot tür sayısının en az olduğu tür olarak belirlenmiştir.

Tüylü fiğ (*V. villosa*) örtücü bitki uygulamasında; *P. brachystachys*, *M. sylvestris*, *M. officinalis*, *A. arvensis*, *A. sterilis*, *L. temulentum* yabancı ot türlerinin olduğu altı farklı yabancı ot türü ile karşılaşmıştır.

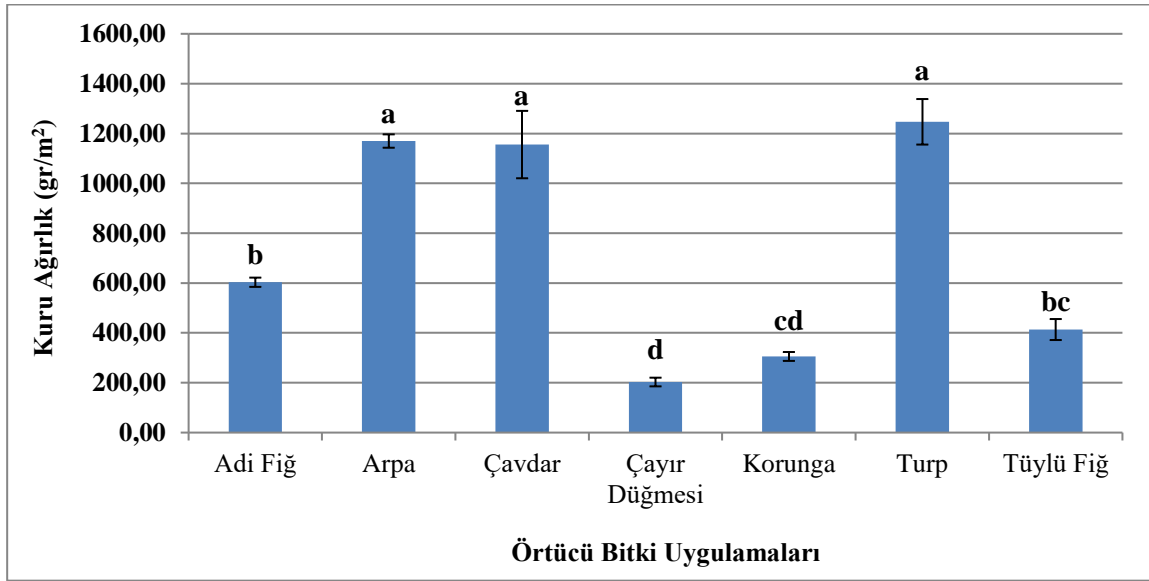
Yabancı otlu kontrol uygulaması ise 16 farklı yabancı ot türü ile en fazla farklı yabancı ot tür sayısına sahip olan uygulama olarak belirlenmiş olup, bu türler; *A. arvensis*, *A. sterilis*, *B. tectorum*, *C. arvensis*, *C. album*, *L. temulentum*, *M. sylvestris*, *M. officinalis*, *P. brachystachys*, *P. aviculare*, *R. arvensis*, *R. raphanistrum*, *R. obtusifolius*, *S. vernalis*, *Sisymbrium officinale* (L.) Scop. ve *S. oleraceus* olarak saptanmıştır. Yabancı ot türlerinin, örtücü bitki uygulamalarına göre farklılık gösterdiği benzer bir çalışmada, tüylü fiğ (*V. villosa*), adi fiğ (*V. sativa*) ve çavdar (*S. cereale*) uygulamaları, yabancı otlu kontrole kıyasla yabancı otların tür çeşitliliğini azaltmıştır (Saeb ve ark., 2011).

Çalışma sonunda, örtücü bitkilerin hasat edildikten sonra elde edilen kuru ağırlıkları karşılaştırılmıştır (Şekil 3). Örtücü bitkilerden elde edilen kuru ağırlık değerleri, türlere göre farklılık göstermiştir.

Arpa, çavdar ve turp örtücü bitkilerinin, birim alanda oluşturdukları kuru ağırlıkları arasında istatistiki olarak bir fark görülmezken, bu türler en fazla kuru ağırlığa sahip örtücü bitki türleri olarak belirlenmiştir. Bu türleri sırasıyla adi fiğ ve tüylü fiğ örtücü bitkilerinin takip etmekte olup, aralarında istatistiki bir fark görülmemektedir. En az kuru

ağırlığa sahip olan örtücü bitkiler ise sırasıyla korunga ve çayır düğmesi olarak belirlenmiştir. Özellikle çayır düğmesi diğer örtücü bitkiler kadar kuru ağırlık oluşturamamıştır (Şekil 3).

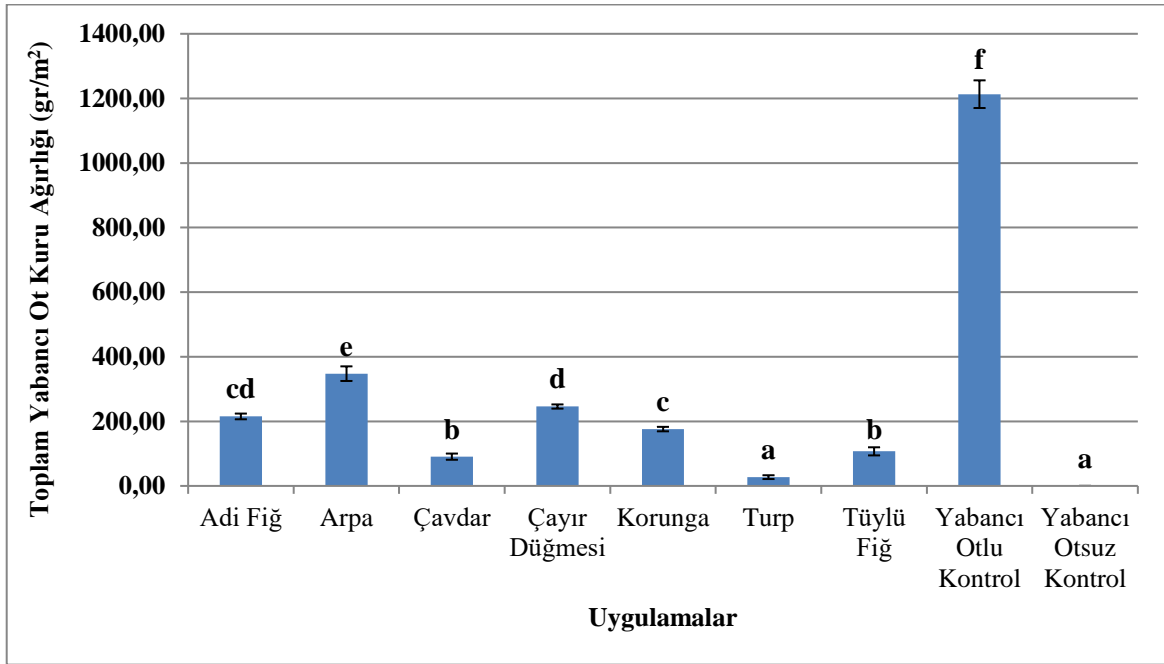
Çalışmada örtücü bitki olarak seçilen türler aynı zamanda tahıl, sebze ve yem bitkisi olarak birer kültür bitkisidir. Birim alanda en fazla kuru ağırlık oluşturan türlerden de anlaşılacağı üzere, kültür bitkileri çeşitli özelliklerinden dolayı insanlar tarafından seçilmiştir.



Şekil 3. Örtücü bitkilerin birim alanda oluşturdukları kuru ağırlık miktarlarının karşılaştırılması.

Denemeden alınan verilere göre, örtücü bitkilerin kuru ağırlıklarına benzer şekilde, yabancı ot türlerinin de kuru ağırlığında, önemli oranda farklılıklar ortaya çıkmıştır (Şekil 4). Bu sonuçlarda görüldüğü gibi, en fazla toplam

yabancı ot kuru ağırlığı doğal olarak, yabancı otlu kontrolde belirlenmiş olup diğer tüm uygulamalarda bundan daha az yabancı otlanma oluşmuştur.



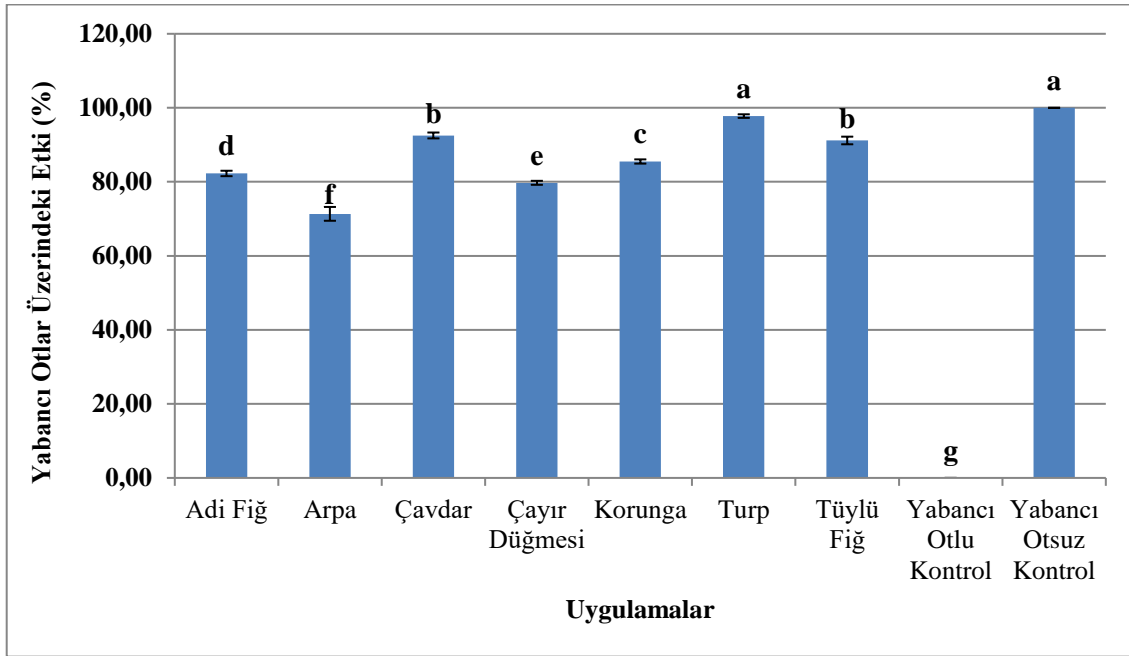
**Şekil 4.** Farklı örtücü bitki uygulamaları ve kontrolde oluşan toplam yabancı ot kuru ağırlıklarının karşılaştırılması.

Yabancı otsuz kontrol ile istatistiki olarak benzer sonucu veren uygulama, turp örtücü bitkisi olmakla birlikte istatistiki olarak farklı olsa da sırasıyla çavdar ve tüylü fiğde en fazla yabancı ot kuru ağırlığını azaltan örtücü bitki uygulamaları olarak belirlenmiştir. Korunga ve adi fiğ uygulamaları da yabancı otlı kontrolden istatistiki olarak farklı olan ve yabancı ot toplam kuru ağırlığını azaltan uygulamalardır. Arpa ise yabancı ot toplam kuru ağırlığında en az etkisi olan uygulama olup, yabancı otlı kontrolden istatistiki olarak farklıdır (Şekil 4).

Aynı lokasyonda daha önce yapılan adi fiğ, çayır düğmesi, korunga ve turp uygulamalarının da yer aldığı çalışmanın sonuçlarına göre, örtücü bitkilerin yabancı otların yoğunluk ve kuru ağırlıklarını kontrole kıyasla büyük oranda azalttıkları belirlenmiştir (Hançerli ve Uygur, 2017).

Örtücü bitki uygulamalarının yabancı otlar üzerindeki etkisi, Abbott (% etki) formülüne göre yabancı otlı ve yabancı otsuz kontrol ile karşılaştırılmıştır (Şekil 5).





Şekil 5. Farklı örtücü bitki uygulamalarının, yabancı otlar üzerindeki etkilerinin (%) karşılaştırılması.

Örtücü bitkilerin, yabancı otların kuru ağırlığı üzerindeki (%) etkileri kıyaslandığında, Turp uygulamasının en etkili olduğu saptanmıştır. Ülkemizde, Antep turpu (*R. sativus*)'nun Geliç [*Sorghum halepense* (L.) Pers] üzerindeki allelopatik etkisinin belirlenmesi ile bu konuda ilk çalışmalar başlatılmıştır (Uygur ve ark., 1990). Turp örtücü bitki uygulamasının yabancı otlar üzerindeki etkisi, Lawley ve ark., (2012) tarafından yapılan ve yabancı otları baskıladığı sonucuna varılan bir çalışma ile bildirilmiştir. Daha sonra, sırasıyla çavdar ve tüylü fiğ uygulamalarının en fazla etkiye sahip oldukları belirlenmiştir.

Çavdarın sahip olduğu özellikleri sayesinde, örtücü bitki olarak kullanıldığında, farklı çalışmalarda da önemli yabancı ot türlerini % 85-90 oranında baskıladığı belirtilmiştir (Werle ve ark., 2017; Palhano ve ark., 2018). Yabancı otlı kontrole göre tüm örtücü bitki uygulamaları, yabancı otların kuru ağırlıklarında % 70'in üzerinde etki göstermiştir (Şekil 5). Bazı araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarda, arpa ve adi fiğ örtücü bitki uygulamalarının yabancı otların kuru ağırlıkları üzerinde etkili olduğu bildirilmiştir (Alonso-Ayuso ve ark., 2018).

Elde edilen sonuçlar bir arada değerlendirildiğinde; örtücü bitkilerin yabancı otları baskılamayı, ölçüm yapılan her karakterde benzer oranlarda etkilediği görülmektedir (Çizelge 2).

**Çizelge 2.** Örtücü bitkilerin kuru ağırlık ( $g/m^2$ ), kaplama alanı (%) ve metrekaresindeki adetleri ile örtücü bitki uygulamalarına göre yabancı ot türlerinin toplam kuru ağırlığı (g) ve buna bağlı yüzde (%) etkileri

Uygulamalar	Örtücü Bitki			Yabancı Ot	
	Kuru Ağırlık ( $g/m^2$ )	Yoğunluk (adet/ $m^2$ )	Kaplama Alanı (%)	Toplam Kuru Ağırlık (g)	Etki (%)
Adi Fiğ	603.14b	40.21e	90.00ab	215.15cd	82.27d
Arpa	1169.81a	129.98a	85.00ab	347.57e	71.35f
Çavdar	1155.66a	96.31b	81.25ab	90.56b	92.53b
Çayır Düğmesi	202.84d	67.61c	78.75b	245.83d	79.73e
Korunga	305.46cd	43.64e	80.00ab	175.94c	85.50c
Turp	1246.99a	62.35cd	88.75ab	27.14a	97.76a
Tüylü Fiğ	413.54bc	45.95de	91.25a	107.02b	91.18b
Yabancı Otlar Kontrol	-	-	-	1213.06f	0.00g
Yabancı Otsuz Kontrol	-	-	-	0.00a	100.00a

\*Aynı sütun içerisinde küçük harfler ile belirtilen değerler, Duncan çoklu karşılaştırma testine göre  $p \leq 0,05$  önem seviyesinde birbirinden farklıdır.

Bu sonuçlar örtücü bitki uygulamalarının yabancı otlar üzerindeki etkisinin belirlenmesi amacıyla daha önce yapılan çalışmalarla benzer sonuçlar göstermiş ve yabancı otları büyük ölçüde baskılamıştır (Kolören ve Uygur, 2007; Kitiş ve ark., 2011).

Organik turuncuğil bahçesinde örtücü bitki uygulamaları ile Temel ve ark., (2011) tarafından yapılan çalışmada, yabancı ot kaplama alanı ve yoğunluğu yönünden en düşük değerler arpa ile adi fiğden elde edilmiş olup, bu çalışmadan elde edilen bulgular ile benzerlik göstermektedir. Adi fiğ ve arpa uygulaması bu çalışma sonucunda da turp, tüylü fiğ, çavdar ve korunga uygulamalarından sonra yabancı otlar üzerinde sırasıyla % 82 ve %71 etkiye sahip olan örtücü bitki uygulamalarıdır. Tüylü fiğ, toplam kuru ot biyokütlesi en fazla olan örtücü bitki türlerinden olup, yabancı otları % 70 oranında azaltmaktadır (Işık ve ark., 2009).

Yabancı otlar üzerindeki % etki, örtücü bitkilerin dar ve geniş yapraklı olmasına göre farklılık göstermektedir ve bu durumun örtücü bitkilerin biyokütlesi ve sahip olduğu allelopatik özelliklerden kaynaklandığı bildirilmektedir (Teasdale ve ark., 1991; Radicetti ve ark., 2013a; Osipitan ve ark., 2019).

Deneme alanında, örtücü bitki uygulamalarına göre yabancı ot türleri de farklılık göstermiştir. Örtücü bitki uygulamalarında, en fazla karşılaşılan yabancı ot türleri; *A. sterilis*, *L. temulentum*, *M. sylvestris*, *M. officinalis*, *R. arvensis* ve *S. oleraceus* olup, toplamda 16 farklı yabancı ot türü belirlenmiştir.

Örtücü bitki ve kontrol uygulamalarına göre bu yabancı ot türlerinin kuru ağırlıkları ( $g/m^2$ ), kaplama alanları (%) ve metrekaresindeki adetleri istatistiki olarak 'Duncan çoklu karşılaştırma testine' göre karşılaştırılmış ve Çizelge 2'de verilmiştir.

Denemeye alınan tüm örtücü bitki uygulamalarından elde edilen veriler, yabancı otlu ve yabancı otsuz kontrol ile kıyaslandığında; yabancı ot tür sayılarında azalmalar ortaya çıkmış ve buna bağlı olarak, yabancı otların kuru ağırlığında ( $g/m^2$ ), kaplama alanında (%) ve yoğunluklarında düşüşler belirlenmiştir.

Çalışmadan elde edilen sonuçlara benzer şekilde, Williams II ve ark., (1998), çavdar ve tüylü fiğ örtücü bitkilerinin, yabancı ot kuru ağırlıklarını kontrole kıyasla önemli ölçüde azalttığını bildirmektedir. Farklı araştırmacıların yaptığı çalışmalara göre, arpa, çavdar ve tüylü fiğ örtücü bitki uygulamalarının, yabancı otları tür bazında baskıladığı bildirilmiştir (Creamer ve ark., 1996; Diyanat, 2015). Özellikle turp ve çavdar örtücü bitki uygulamalarının, yabancı otları, sahip oldukları allelopatik özellikleri sayesinde baskıladıkları ve dar yapraklı yabancı otların, geniş yapraklı yabancı otlar kadar baskılanmadığını daha önce yapılan çalışmalar ile belirlenmiştir (Barnes ve ark., 1986; Weston ve ark., 1989; Weston, 1996; Reberg-Horton ve ark., 2005; Linares ve ark., 2008).

Yabancı otlar üzerinde en etkili örtücü bitki uygulaması olarak karşımıza çıkan Turp, Brassicaceae familyasına aittir.

Çeşitli çalışmalarda bu familyaya ait örtücü bitkilerin yabancı otlar üzerindeki etki mekanizmasının, allelopatiden ileri geldiğini bildirmişlerdir (Al-Khatib ve ark., 1997; Boydston ve Hang, 1995; Krishnan ve ark., 1998; Turk ve Tawaha, 2003; Lawley ve ark., 2012).

Bazı araştırmacılar Brassicaceae familyasına ait örtücü bitkilerin yabancı otları baskılama mekanizması olarak allelopatiye ve allelokimyasalların kaynağı olarak glukozinolatların hidroliz ürünlerine odaklanmışlardır (Haramoto ve Gallandt, 2004; Boydston ve Al-Khatib, 2006; Haramoto ve Gallandt, 2004; Boydston ve Al-Khatib, 2006).

Çalışmada, yabancı ot türleri ve yoğunlukları, örtücü bitki uygulamalarına göre farklılık göstermektedir. Bazı örtücü bitki türleri geniş yapraklı yabancı ot türlerini

baskılarken bazıları ise dar yapraklı yabancı ot türlerini baskılamaktadır ve bu sonuç farklı çalışmalar ile desteklenmektedir (Alonso-Ayuso ve ark., 2018). Araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarda, çavdar örtücü bitki uygulamasındaki yabancı ot tür sayısının az olmasının sebebini allelopatik, gölgeleme ve rekabetçi özelliklerine bağlamaktadır (Teasdale ve Mohler, 2000; Osipitan ve ark., 2018). Tüylü fiğ ise çalışmadan elde edilen sonuçlarla benzer şekilde, araştırmacılar tarafından en fazla biyokütle sağlayan, en umut verici örtücü bitki türü olarak bildirilmiştir (Czapar ve ark., 2002; Fujii, 2008).

Örtücü bitki uygulamalarına göre karşılaşılan yabancı otların tür bazında m<sup>2</sup>'deki yoğunluğu, % kaplama alanı ve kuru ağırlıkları Çizelge 3'te verilmiştir.

Çizelge 3. Örtücü bitki uygulamalarına göre yabancı ot türlerinin kuru ağırlıkları (g/m<sup>2</sup>), kaplama alanları (%) ve yoğunlukları (adet/m<sup>2</sup>)

Uygulamalar	Örtücü Bitki Adi Fiğ			Örtücü Bitki Arpa			Örtücü Bitki Çavdar			Örtücü Bitki Çayır Düğmesi			Örtücü Bitki Korunga			
	Yabancı ot türleri	Kuru Ağırlık g/m <sup>2</sup>	Kaplama Alanı %	Yoğunluk adet/m <sup>2</sup>	Kuru Ağırlık g/m <sup>2</sup>	Kaplama Alanı %	Yoğunluk adet/m <sup>2</sup>	Kuru Ağırlık g/m <sup>2</sup>	Kaplama Alanı %	Yoğunluk adet/m <sup>2</sup>	Kuru Ağırlık g/m <sup>2</sup>	Kaplama Alanı %	Yoğunluk adet/m <sup>2</sup>	Kuru Ağırlık g/m <sup>2</sup>	Kaplama Alanı %	Yoğunluk adet/m <sup>2</sup>
<i>Anthemis arvensis</i> L.	5.79b	1.78a	2.32b	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a
<i>Avena sterilis</i> L.	11.55b	3.00b	1.93b	50.60d	6.25c	8.43d	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a
<i>Bromus tectorum</i> L.	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	8.41b	1.00a	4.21b
<i>Calendula arvensis</i> L.	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	7.56b	2.00b	3.78b	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a
<i>Chenopodium album</i> L.	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	11.54b	1.78a	3.85b
<i>Lolium temulentum</i> L.	21.35d	3.00bc	10.68c	17.11c d	3.75c	4.28b	0.00a	0.00a	0.00a	12.16b c	1.55abc	3.04b	7.51ab	0.55ab	1.88ab	0.00a
<i>Malva sylvestris</i> L.	2.24ab	2.00a	2.24ab	1.82ab	1.00a	1.82ab	6.50ab	3.78a	6.50cd	7.31c	8.75b	7.31d	3.68ab	3.00a	3.68b	0.00a
<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Lam.	3.99b	5.00b	3.99b	9.58d	5.00b	9.58d	4.50b	2.00a	4.50b	7.10c	8.75c	7.10c	7.37c	6.25b	7.37c	0.00a
<i>Phalaris brachystachys</i> Link.	8.68c	6.25c	8.68d	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	4.52b	3.00b	4.52c
<i>Polygonum aviculare</i> L.	0.00a	0.00a	0.00a	14.84b	0.78a	3.71b	0.00a	0.00a	0.00a	11.17b	3.00b	2.80b	14.09b	1.78ab	3.52b	0.00a
<i>Ranunculus arvensis</i> L.	0.00a	0.00a	0.00a	7.6bc	1.00a	2.54bc	0.00a	0.00a	0.00a	12.40c	4.25b	4.13c	10.16c	1.55a	3.39c	0.00a
<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	0.00a	0.00a	0.00a	8.80b	2.00a	2.20b	7.06ab	0.78a	1.77ab	0.00a	0.00a	0.00a	18.59c	1.78a	4.65c	0.00a
<i>Rumex obtusifolius</i> L.	4.08a	1.00ab	1.36b	85.49b	5.00b	5.70c	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a
<i>Senecio vernalis</i> Waldst. & Kit.	0.00a	0.00a	0.00a	9.84b	2.00b	3.28b	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a
<i>Sisymbrium officinale</i> (L.) Scop.	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	14.66b	1.00a	4.19cd	67.31c	4.00b	9.62e	0.00a	0.00a	0.00a	7.73ab	0.775a	2.21b	9.10ab	0.78a	2.60bc	0.00a

\*Aynı sütun içerisinde küçük harfler ile belirtilen değerler, Duncan çoklu karşılaştırma testine göre  $p \leq 0,05$  önem seviyesinde birbirinden farklıdır.

**Çizelge 3 (devamı).** Örtücü bitki uygulamalarına göre yabancı ot türlerinin kuru ağırlıkları (g/m<sup>2</sup>), kaplama alanları (%) ve yoğunlukları (adet/m<sup>2</sup>)

Uygulamalar Yabancı ot türleri	Örtücü Bitki Turp			Örtücü Bitki Tüylü Fiğ			Yabancı Otlu Kontrol			Yabancı Otsuz Kontrol		
	Kuru Ağırlık g/m <sup>2</sup>	Kaplama Alanı %	Yoğunluk adet/m <sup>2</sup>	Kuru Ağırlık g/m <sup>2</sup>	Kaplama Alanı %	Yoğunluk adet/m <sup>2</sup>	Kuru Ağırlık g/m <sup>2</sup>	Kaplama Alan %	Yoğunluk adet/m <sup>2</sup>	Kuru Ağırlık g/m <sup>2</sup>	Kaplama Alan %	Yoğunluk adet/m <sup>2</sup>
<i>Anthemis arvensis</i> L.	0.00a	0.00a	0.00a	10.10c	0.78a	3.37b	26.22d	8.75b	10.49c	0.00a	0.00a	0.00a
<i>Avena sterilis</i> L.	0.00a	0.00a	0.00a	18.70c	0.78a	6.23c	81.08e	16.25d	13.51e	0.00a	0.00a	0.00a
<i>Bromus tectorum</i> L.	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	16.40c	7.50b	8.20c	0.00a	0.00a	0.00a
<i>Calendula arvensis</i> L.	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	21.71c	5.00c	10.86c	0.00a	0.00a	0.00a
<i>Chenopodium album</i> L.	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	33.74c	6.25b	11.25c	0.00a	0.00a	0.00a
<i>Lolium temulentum</i> L.	0.00a	0.00a	0.00a	11.07bc	1.78abc	2.77b	67.42e	20.00d	16.86d	0.00a	0.00a	0.00a
<i>Malva sylvestris</i> L.	4.00ab	1.78a	4.00bc	6.75b	3.00a	6.75d	17.73d	27.5c	17.73e	0.00a	0.00a	0.00a
<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Lam.	0.00a	0.00a	0.00a	1.56a	2.00a	1.56a	5.23b	10.00c	5.23b	0.00a	0.00a	0.00a
<i>Phalaris brachystachys</i> Link.	0.00a	0.00a	0.00a	2.18ab	1.78ab	2.18b	5.90b	7.50c	5.90c	0.00a	0.00a	0.00a
<i>Polygonum aviculare</i> L.	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	67.09c	27.50c	16.77c	0.00a	0.00a	0.00a
<i>Ranunculus arvensis</i> L.	0.00a	0.00a	0.00a	3.33ab	0.33a	1.11ab	36.99d	6.25b	12.33d	0.00a	0.00a	0.00a
<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	66.35d	27.50b	16.59d	0.00a	0.00a	0.00a
<i>Rumex obtusifolius</i> L.	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	175.38c	18.75c	8.77d	0.00a	0.00a	0.00a
<i>Senecio vernalis</i> Waldst. & Kit.	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	19.77c	5.00c	6.59c	0.00a	0.00a	0.00a
<i>Sisymbrium officinale</i> (L.) Scop.	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	15.74b	5.25b	5.25b	0.00a	0.00a	0.00a
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	15.72b	5.00b	4.49d	0.00a	0.00a	0.00a

\*Aynı sütun içerisinde küçük harfler ile belirtilen değerler, Duncan çoklu karşılaştırma testine göre  $p \leq 0,05$  önem seviyesinde birbirinden farklıdır.

## SONUÇ

Dünyada örtücü bitkiler ile ilgili yapılan tüm çalışmalarda olduğu gibi, bu çalışmada da örtücü bitki türlerinin farklı yabancı ot türlerinin yoğunluk, kaplama alanı ve kuru ağırlıklarının azaltılmasında olumlu etkilerinin olduğu sonuçlarına varılmıştır. Örtücü bitkiler sahip oldukları rekabetçi ve allelopatik özellikler sayesinde, yabancı otların mücadelesinde uygulanabilirken, bunun yanı sıra ekosistemde insektarium oluşturması, toprağın mikrobiyal faunasını zenginleştirilmesi, toprağı besin elementi bakımından iyileştirmesi gibi birçok amaç doğrultusunda da kullanılabilir. Son yıllarda özellikle yoğun pestisit kullanımının sonucu olarak tarımda ve ekosistemde ortaya çıkan birçok problemin çözümünde, sentetik kimyasalların kullanımından uzak, örtücü bitki uygulamaları gibi agroekolojik yöntemlere eğilim mecburiyeti doğmuştur.

Yapılan bu çalışma ile elde edilen veriler doğrultusunda;

- Çalışmada kullanılan tüm örtücü bitki uygulamaları, yabancı otların tür sayısı, yoğunluk (adet/m<sup>2</sup>), kaplama alanı (%) ve kuru ağırlıklarını azaltmıştır.
- Örtücü bitki uygulamalarına göre toplam yabancı ot kuru ağırlıkları, yabancı otlu kontrol ile kıyaslandığında, örtücü bitki uygulamalarının, yabancı otları % 60'ın üzerinde baskılamıştır.
- Yabancı otsuz kontrole göre istatistiki olarak en yakın uygulamalar sırasıyla; Turp, çavdar ve tüylü fiğ olarak tespit edilmiştir.

Sonuç olarak örtücü bitkilerin, sürdürülebilir turunçgil yetiştiriciliğinde, yabancı otların yönetiminde etkinliği ve kullanılabilirliği, bu çalışma ile ortaya konulmuştur. Çalışmada yabancı otları baskılama konusunda tüm örtücü bitkilerin etkili olduğu, özellikle turp, tüylü fiğ ve çavdar türlerinin sürdürülebilir turunçgil yetiştiriciliğinde, kimyasal mücadeleye alternatif olarak pratikte kullanılabileceği belirlenmiştir.

## TEŞEKKÜR

Çalışmalarımız esnasında bize destek veren ve yardımcı olan Prof. Dr. Sibel Uygur'a, Dr. Levent Hançerli'ye, Dr. Uğurcan Ayata'ya ve Dr. Hilmi Torun'a teşekkür ederiz. Ayrıca FDK-2020-12876 kodlu doktora tez projesi ile bu çalışmanın bir bölümünü finansal olarak destekleyen Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi'ne teşekkür ederiz.

## KAYNAKLAR

- Abbott W.S. (1925). A Method of Computing the Effectiveness of an Insecticide. *Journal of Economic Entomology*, 18, 265-267.
- Agostinetto D., Rigoli, R.P., Schaedler, C.E., Tironi S.P., Santos L.S. (2008). Critical Period for Weed Competition with Wheat. *Planta Daninha, Viçosa-MG*, v. 26, n. 2, p. 271-278.
- Alonso-Ayuso M., Gabriel J.L., García-González I., Monte A.J.P.D., Quemada M. (2018). Weed density and diversity in a long-term cover crop experiment background. *Crop Protection* 112 103–111pp.
- Al-Khatib K., Libbey C., Boydston R. (1997). Weed suppression with *Brassica* green manure crops in green pea. *Weed Sci.* 45: 439–445.
- Anonymous (2021). FAO (The Food and Agriculture Organization). <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL/visualize>. Erişim Tarihi: 22.12.2021
- Barnes J.P. and Putnam A.R. (1986). Evidence for allelopathy by residues and aqueous extracts of rye (*Secale cereale* L.). *Weed Science* 34: 384-390.
- Başaran F. (2020). Organik Tarımda Yabancı Otlarla Mücadelede Önleyici ve Kültürel Yöntemler. *Tarım Gündem Dergisi* 56: 36-41.
- Boydston R.A. and Hang A. (1995). Rapeseed (*Brassica napus*) green manure crop suppresses weeds in potato (*Solanum tuberosum*). *Weed Technol.* 9: 669–675.
- Boydston R.A. and Al-Khatib K., (2006). Utilizing *Brassica* cover crops for weed suppression in annual cropping systems. p. 77–94. In H.P. Singh et al. (ed.) *Handbook of sustainable weed management*. Food Products Press, Binghamton, NY.
- Costa R. (2013) Effect of sowing date and seeding rate on bread wheat yield and test weight under Mediterranean conditions. *Emir J FoodAgr*25:951–961.

- Creamer N.G., Bennett M.A., Stinner B.R., Cardina J., and Regnier E.E. (1996). Mechanisms of Weed Suppression in Cover Crop-based Production Systems. *Hortscience* 31(3):410–413pp.
- Czapar G.F., Simmons F.W., Bullock D.G. (2002). Delayed control of a hairy vetch (*Vicia villosa* Roth) cover crop in irrigated corn production. *Crop Protection*, Volume 21, Issue 6, Pages 507-510.
- Davis PH (Ed.) (1965–1985). *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, Vol. 1 (1965), Vol. 2 (1967), Vol. 3 (1970), Vol. 4 (1972), Vol. 5 (1975), Vol. 6 (1978), Vol. 7 (1982), Vol. 8 (1984), Vol. 9 (1985). Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Davis PH, Mill RR, Tan K (Eds) (1988). *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, Vol. 10. Edinburgh University Press, Edinburgh.
- De Baets S., Poesen J., Meersmans J., Serlet L. (2011) Cover crops and their erosion-reducing effects during concentrated flow erosion. *Catena*, 85: 237–244.
- Diyanat M. (2015). Weed Management in Organic Horticulture by Cover Crop in Iran. *Int. J. Adv. Biol. Biom. Res.* 2015; 3 (2), 153-162. Erişim Tarihi: 14.11.2021
- Fialho C.M.T., Silva G.R., Freitas M.A.M., França A.C., Melo C.A.D. and Silva A.A. (2010). Competição de plantas daninhas com a cultura do café em duas épocas de infestação. *Planta Daninha* 28: 969-978.
- Fujii Y. (2008). Screening and Future Exploitation of Allelopathic Plants as Alternative Herbicides with Special Reference to Hairy Vetch, *Journal of Crop Production*, 4:2, 257-275,
- Güner A, Özhatay N, Ekim T, Başer KHC (Eds) (2000). *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, Vol. 11, Suppl. 2. Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Hançerli L. ve Uygur F.N. (2017). "Çukurova Bölgesi Mısır Ekim Alanlarında Önemli Yabancı Ot Türlerinin Belirlenmesi ve Bunların Mücadelesinde Kullanılabilecek Örtücü Bitki Türlerinin Araştırılması. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Adana, 102s.
- Haramoto E.R., and E.R. Gallandt. (2004). Brassica cover cropping for weed management: A review. *Renew. Agric. Food Syst.* 19: 187– 198.
- Işık D., Kaya E., Ngouajio M., Mennan H. (2009). Weed Suppression in Organic Pepper (*Capsicum annuum* L.) with Winter Cover Crops. *Crop Protection* Volume 28, Issue 4, Pages 356-363.
- Kitis Y. E., Koloren, O., Uygur, F. N. (2011). Evaluation of common vetch (*Vicia sativa* L.) as living mulch for ecological weed control in citrus orchards. *African Journal of Agricultural Research* . 6(5): 1257-1264.
- Kolören O. and Uygur, F.N. (2007). Investigation on Weed Control Methods in Citrus Orchard in Cukurova Region-Turkey. *Asian Journal of Plant Sciences*, 6: 708-711pp.
- Krishnan G., Holshouser D.L. and Nissen S.J. (1998). Weed control in soybean (*Glycine max*) with green manure crops. *Weed Technol.* 12: 97– 102.
- Lawley Y.E., Weil R. R., Teasdale J.R. (2011). Forage Radish Cover Crop Suppresses Winter Annual Weeds in Fall and Before Corn Planting. *Agronomy journal* 103:137–144.
- Lawley Y., Weil R., and Teasdale J.R. (2012). The Mechanism for Weed Suppression by a Forage Radish Cover Crop. *Agronomy J.* 104(2): 205-214.
- Linares J., Scholberg J., Boote K., Chase C.A., Ferguson J.J., Mc Sorley R. (2008). Use of the Cover Crop Weed Index to Evaluate Weed Suppression by Cover Crops in Organic Citrus Orchards. *Hort science* Vol. 43(1).
- Oerke E.C. (2006). Crop losses to pests. *The Journal of Agricultural Science*, Volume 144 (1): 31 – 43.
- Osipitan O.A., Dille J.A., Assefa Y., Knezevic S.Z. (2018). Cover Crop for Early Season Weed Suppression in Crops: Systematic Review and Meta-Analysis. *Agron. J.* 110:2211–2221
- Osipitan O.A., Dille J.A., Assefa Y., Radicetti E., Ayeni A., Knezevic S.Z. (2019). Impact of Cover Crop Management on Level of Weed Suppression: A Meta-Analysis. *Crop Sci.* 59:833–842.
- Pacanoski Z. (2007). Herbicide Use: Benefits For Society As A Whole- A Review. *Pak J. Weed Sci. Res.* 13(1-2).
- Palhano M.G.; Norsworthy, J.K.; Barber, T. (2018). Cover Crops Suppression of Palmer Amaranth (*Amaranthus palmeri*) in Cotton. *Weed Technol.* 32, 60–65. [CrossRef].
- Radicetti E., Mancinelli R., Campiglia E. (2013a). Impact of managing cover crop residues on the floristic composition and species diversity of the weed community of pepper crop (*Capsicum annuum* L.). *Crop Prot.* 44:109–119.
- Rao V.S. (2000). *Principles of Weed Science*. 2nd Edition. 566p.
- Reberg-Horton S.C., Burton J.D., Danehower D.A., Ma G., Monks D.W., Murphy J.P., Ranells N.N., Williamson J.D., Creamer N.G. (2005). Changes over time in the allelochemical content of ten cultivars of rye (*Secale cereale* L.). *J. Chem. Ecol.* 31:179–193pp.
- Saeb K., Taleghani S., Hajati R.J. and Fotokian M.H. (2011). Cover Crops and their Effects of Time Harvesting on the Control of Weed in Citrus Orchards in Northern Iran. *Biosciences Biotechnology Research Asia*, December 2011. Vol. 8(2), p.

- Sansavini S. (1997). Integrated fruit production in Europe: research and strategies for a sustainable industry, *Sci. Hortic.* 68, 25–36.
- Sharma S., Kooner R. And Arora R. (2017). Insect pests and crop losses. *Breeding Insect Resistant Crops for Sustainable Agriculture.* 45-66pp.
- Singh M., Sharma S. D. (2008). Benefits of Triazine Herbicides and Other Weed Control Technology in Citrus Management. *The Triazine Herbicides-Chapter 16.* Elsevier, San Diego. pp. 199-209.
- Teasdale J.R., C.E. Beste, and W.E. Potts. (1991). Response of weeds to tillage and cover crop residue. *Weed Sci.* 39:195–199.
- Teasdale J.R., Mohler C.L., (2000). The quantitative relationship between weed emergence and the physical properties of mulches. *Weed Sci.*48:385-92.
- Temel N., Eymirli S., Avcı M. (2011). Organik Turunçgil Yetiştiriciliğinde Yabancı Ot Mücadelesinde Örtücü Bitkilerden Yararlanma Olanakları. *Alatırım dergisi* 10 (2): 72-78.
- Turk M.A., and Tawaha A.M. (2003). Allelopathic effect of black mustard (*Brassica nigra* L.) on germination and growth of wild oat (*Avena fatua* L.). *Crop Prot.* 22: 673– 677.
- Uygur F.N., Koseli F. and Cinar, A. (1990). Die Allelopathische wirkung von Raphanus sativus L. *Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, Sonderheft, XII,* 259- 264.
- Uygur S., 2011. Effects of mustard oil on germination and growth of yellow starthistle (*Centaurea solstitialis* L.). *Allelopathy Journal* 27 (1): 23-32.
- Werle R., Burr C., Lanco-Canqui, H. (2017). Cereal Rye Cover Crop Suppresses Winter Annual Weeds. *Can. J. Plant Sci.*, 498–500. [CrossRef]
- Weston L.A., Harmon R., Mueller S. (1989). Allelopathic potential of sorghum sudangrass hybrid (Sudex). *J Chem Ecol.* 15:1855-65.
- Weston L. (1996). Utilization of allelopathy for weed management in agroecosystems. *Agron. J.* 88:860–866.
- Williams II M. M., Mortensen D.A. and Doran J.W. (1998). Assessment of Weed and Crop Fitness in Cover Crop Residues for Integrated Weed Management. *Weed Science* , Sep. - Oct., 1998, Vol. 46, No. 5 pp. 595-603.

©Türkiye Herboloji Derneği, 2021

Geliş Tarihi/ Received: Kasım/November, 2021  
Kabul Tarihi/ Accepted: Aralık/December, 2021

**To Cite** : Hançerli S. and Uygur N. (2021) Research on Effects Cover Crop Species on Weeding in Citrus Orchards  
*Turk J Weed Sci*, 24(2):150-165.  
**Alıntı İçin** : Hançerli S. ve Uygur N. (2021). Turunçgil Bahçelerinde, Farklı Örtücü Bitki Türlerinin Yabancı Otlama Üzerindeki Etkisinin Araştırılması. *Turk J Weed Sci*, 24(2):150-165.