

NOHUT (*Cicer arietinum* L.)' TA YABANCI OT MÜCADELE ZAMANLARI İLE HERBİSİT UYGULAMALARININ VERİM VE BAZI VERİM UNSURLARINA ETKİLERİ

Arif ŞANLI Muharrem KAYA* Burhan KARA

Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, 32260-Isparta

*e-mail: mkaya@ziraat.sdu.edu.tr

Geliş Tarihi: 02.05.2008

Kabul Tarihi: 25.11.2008

ÖZET: Bu çalışma, “Gökçe” nohut çeşidinde yabancı otla en uygun mücadele yöntemini belirlemek amacıyla 2005 ve 2006 yıllarında Isparta’da ekolojik koşullarında yürütülmüştür. Denemede, nohutta linuron-50 (çıkış öncesi), imazethapy (çıkış öncesi) ve aclonifen (çıkış sonrası) herbisitleri ve çapa uygulamasının (çıkıştan sonra 12, 24, 36, 48 ve 60. günlerde) verim ve verim unsurları üzerine etkileri incelenmiştir. Çalışma sonunda, nohutta en etkili yabancı ot mücadele yöntemi, çıkıştan sonra 36. günde yapılan çapa uygulamasında tespit edilmiştir. Herbisitlerden ise imazethapy yabancı ot kontrolü ve verim yönünden diğer herbisitlere göre daha iyi sonuç verdiği belirlenmiştir. Çalışmada, yabancı ot mücadelesi yapılan uygulamalarda mücadele yapılmayan kontrol parsellerine göre % 105 ile 142’ye varan verim artışı oluşmuştur.

Anahtar sözcükler: Nohut, linuron-50, imazethapy ve aclonifen

EFFECTS OF HERBICIDE APPLICATIONS AND HOEING TIMES OF WEED ON YIELD AND SOME YIELD COMPONENTS OF CHICKPEA (*Cicer arietinum* L.)

ABSTRACT: This study was conducted during 2005 and 2006 in Isparta ecological conditions to determine the most appropriate method for controlling weeds in chickpea cultivation areas. The cultivar “Gökçe” was used in the study. In the research, were observed effects on yield and yield components of linuron-50 (pre-emergence), imazethapy (pre-emergence) and aclonifen (post-emergence) herbicides and hand hoeing (12, 24, 36, 48 and 60 th days after crop emergence) in chickpea. The result of experiment, hand hoeing application at 36 th day after crop emergence was determined to be the most effective for control of weeds. imazethapy provided more effective weed control and higher yields than other herbicides. In the study, weed-free conditions for the entire growing season ensured 105-142 % grain yield increase when compared with the treatment that was weeded throughout the growing season.

Keywords: Chickpea, linuron-50, imazethapy and aclonifen

1. GİRİŞ

Nohut (*Cicer arietinum* L.), gerek diğer ülkelerde ve gerekse ülkemizde insan ve hayvan beslenmesinde kullanılan önemli bir besin maddesidir. Kuru tanesinde yetiştirildiği çevre koşullarına ve çeşitliliğine göre değişmekle birlikte, % 16.4-31.2 protein, % 1.5-6.8 yağ, % 38.1-73.3 karbonhidrat ve % 1.6-9.0 oranında ise selüloz bulunur (Çiftçi, 2004). Nohut, ekim ve üretim bakımından ülkemizde yemelik tane baklagiller arasında ilk sırada yer almaktadır (Anonin a, 2005). Benzer şekilde Isparta ilinde nohut ekim alanı gittikçe genişlemekte (Anonim b, 2005) ve Türkiye nohut üretiminin % 5’ni karşılamaktadır.

Ülkemizde nohutta verim düşüklüğünün en önemli nedenleri; ekimin geç yapılması, birim alanda istenilen sıklıkta bitki çıkışının sağlanamaması, bazı yıllarda ve yerlerde ortaya çıkan antraknoz epidemisi ve yabancı otlarla etkin bir mücadelenin yapılamamasıdır. Yabancı otlar nohutta üretimi ve hasadı kısıtlayan problemlerin başında gelmektedir. Yabancı otlar nohut bitkisi ile rekabete girerek verim kayıplarına neden oldukları gibi, hasat-harman makinelerinin de çalışmasını engelleyerek makinele hasadı güçleştirmekte, içine karıştığı ürünü kirleterek

kalitesini düşürmektedir. Yabancı ot rekabetinden kaynaklanan verim kayıpları mevcut yabancı ot yoğunluğuna ve türlerine bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Yabancı otların sebep olduğu verim kayıplarının Hindistan da % 40-94 (Bhan and Kukula, 1987), Batı Asya da % 40-75, Kuzey Afrika da % 13-98 (El-Brahli, 1988; Knott and Halila, 1988; ICARDA, 1981 to 1986) ve İtalya da %35 (Calcagno ve ark., 1987) olduğu çeşitli çalışmalarla tespit edilmiştir. Etkili bir yabancı ot kontrolü ile nohut verimi % 17-105 arasında artırılabilmektedir (ICARDA-FSP, 1986). Ahlawat (1981), nohut üzerine yapmış olduğu çalışmasında, yabancı ot kontrolünün nohutta verimi % 107 oranında artırdığını ve en yoğun yabancı ot rekabetinin bitki gelişmesinin ilk 4. ve 6. haftalarında olduğunu belirtmiştir. Kuzeybatı Suriye de yapılan bir çalışmada, farklı yabancı ot yoğunluğu şartları altında nohut’un kuru madde birikiminin çıkıştan ilk 30 günden sonra önemli derecede azaldığı ve rekabetin 60 günden sonra çok ağır olmaya başladığı, sonuç olarak çıkıştan ilk 30 ve 60. günler arasındaki dönemin yabancı ot kontrolü için en kritik dönem olduğu belirtilmiştir (Sexana ve ark., 1976). Kantar ve ark. (1999) tarafından çeşitli herbisitlerin değişik kombinasyonlarının (linuron-50, methabenzthiazuron, terbutryne, imazethapyr,

fluazifop-P-butyl terbutryne+propyamide, methabenzthiazuron+propyamide, linuron+ Propyamide, terbutryne+fluazifop-P-butyl) denendiği bir çalışmada terbutryne+ fluazifop-P-butyl, imazethapyr, linuron-50+propyamide uygulamalarının daha etkili olduğunu ve önemli miktarda ürün artışı sağladığını, bununla birlikte bir kez elle mücadele ile de yabancı otların kontrol altına alınabileceğini belirtilmiştir. Demir ve ark. (2005) Nohut'da trifluralin, imazethapyr (çıkış öncesi ve çıkış sonrası), linuron-50, terbutryn ve cyanazin herbisitleri ile çapa uygulamalarını karşılaştırdıkları çalışmalarında, en etkili yabancı ot mücadele yönteminin çapa uygulaması olduğunu tespit etmişlerdir. Nohutta yabancı otlarla en uygun mücadele zamanını belirleyebilmek amacıyla İran da yapılan bir çalışmada, yabancı ot mücadelesi yapılmayan parsellerde % 66 oranında verim kaybı olduğu ve verim kaybını en aza indirmek için en uygun yabancı ot mücadele zamanının bitkilerin beş yapraklı dönem ile tam çiçeklenme dönemi arasındaki periyotta (çıkıştan 24 ve 48. günler arası) yapılması gerektiği vurgulanmıştır (Mohammadi ve ark., 2005).

Nohut'un erken gelişme dönemlerinde yavaş gelişme oranı ve sınırlı yaprak alanı gelişimi nedeniyle yabancı otlara karşı rekabet gücü oldukça zayıf olmaktadır. Diğer ürünlerde olduğu gibi nohutta da yabancı ot kontrol metodları; ürün rotasyonu, kimyasal mücadele, kültürel mücadele ve mekanik mücadele olarak sıralanabilir. Herbisitlere hassas olmasından dolayı nohut tarımında kullanılacak en etkili herbisitler ekim öncesi ve çıkış öncesi toprağa uygulanan herbisitlerdir ve bunların etkinliği yüksek oranda toprak tipi, nem, sıcaklık ve yabancı ot florasına bağlıdır. Mekanik ve elle kontrol yöntemleri daha çok az gelişmiş ülkelerde uygulanmakla beraber bitki ve çevre sağlığını olumsuz yönde etkilememesi yönünden önem arz etmektedir. Bu nedenle etkili ve ekonomik kontrol ölçütlerini geliştirmek için, kültürel

ve herbisit uygulamalarını kapsayan bir yaklaşıma ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çalışmada, nohutta yabancı otlarla en uygun mücadelede zamanın tespit edilmesi ile kimyasal mücadele ve el ile mücadelenin karşılaştırılması amaçlanmıştır.

2. MATERYAL VE METOT

2.1. Materyal

Çalışmada, erkenci (105-110 gün), orta boylu (hasat sırasında 30-35 cm), kurağa ve yatmaya dayanıklı, antraknoz hastalığına karşı orta dayanıklı, taneleri krem renginde, koç başı tipinde, 1000 tane ağırlığı 440-460 g, Orta Anadolu ve Geçit Bölgelerine önerilen Gökçe nohut çeşidi ile linuron-50, imazethapyr ve aclonifen herbisitleri materyal olarak kullanılmıştır.

2.1.1. Araştırma Yerinin İklim Özellikleri

Denemenin yürütüldüğü 2005 ve 2006 yıllarında Nisan-Ağustos aylarına ilişkin toplam yağış miktarı sırasıyla 176.2 mm ve 213.3 mm, uzun yıllar ortalaması ise 213.1 mm olarak gerçekleşmiştir.

Nisan-Ağustos ayları içerisinde ortalama sıcaklık 2005 yılında 17.2 °C ve 2006 yılında ise 17.7 °C olup, uzun yıllar ortalamasından (16.6 °C) yüksek olmuştur (Çizelge 1).

2.1.2. Araştırma Yerinin Toprak Özellikleri

Denemenin kurulduğu yerin toprak özelliklerine ilişkin veriler Çizelge 2'de verilmiştir. Denemenin kurulduğu alanın toprakları; tekstür bakımından tınlı, alkali (pH değeri 8.1), katyon değişim kapasitesi % 36 ve toplam tuz içeriği % 0.025 olan, kireççe zengin (255 gr/kg), elverişli fosfor (199 mg/kg P₂O₅) ve azot (% 0.14 N) yönünden fakir, potasyum bakımından zengin (75.4 kg/da K₂O) ve organik madde bakımından fakir (13.4 g/kg) bir topraktır.

Çizelge 1. Denemenin yapıldığı dönemler ile uzun yıllar ortalamasına ilişkin bazı iklim verileri

İklim Faktörler	Yıllar	Aylar						Toplam ve Ortalama
		Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmu	Ağustos	
Yağış (mm)	2005	36.1	58.1	33.7	17.4	30.4	0.5	176.2
	2006	66.2	48.9	43.8	20.1	31.2	3.0	213.3
	1972-2006	64.3	56.6	50.8	24.4	11.4	5.6	213.1
Sıcaklık (°C)	2005	6.7	11.0	16.1	20.6	24.8	24.3	17.2
	2006	6.8	11.8	15.8	21.0	25.0	25.7	17.7
	1972-2006	6.3	10.8	15.6	20.1	23.9	23.0	16.6

Kaynak: Isparta Meteoroloji Bölge Müdürlüğü

Çizelge 2. Deneme alanı toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri*

Teks. sınıfı	Kil (%)	Silt (%)	Kum (%)	pH 1:1	EC 10 ⁶ (dS/m)	CaCO ₃ (Kireç)	Organik madde (g/kg)	El. P. (mg/kg)	Azot (%)	Yararışıl nem (%)
Tınlı	23.1	33.9	43.0	8.1	400	255	13.4	199	0.14	8.35

*: Süleyman Demirel Üniversitesi Toprak Bölümü laboratuvarlarında yapılmıştır.

2.2. Metot

Tarla denemesi, SDÜ Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama arazisinde 2005 ve 2006 vejetasyon dönemlerinde iki yıl süre ile yürütülmüştür. Araştırma, Tesadüf Blokları Deneme Deseninde üç tekerrürlü olarak kurulmuştur. Ekim, her iki yılda da Nisan ayının ilk haftasında, 8 m uzunluğunda ve 3 m genişliğinde (30 cm sıra arası x 10 sıra) olan 24 m²'lik parsellere 10 cm sıra üzeri mesafe ile el ile yapılmıştır. Yabancı ot denemelerinde minimum parsel büyüklüklerinin fazla olması ve büyük oranda homojen bir deneme alanı bulunamaması nedeniyle deneme 3 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Her parselde ekimle birlikte dekara 10 kg hesabıyla DAP (Diamonyum fosfat) gübresi elle serpilerek uygulanmıştır. Denemede kullanılan herbisitlerin etkili maddeleri, uygulama oranları, uygulama zamanı ve ticari adları Çizelge 3' de verilmiştir.

Linuron-50 (çıkış öncesi) , imazethapry (çıkış öncesi) ve aclonifen (çıkış sonrası) herbisitleri sırasıyla 200, 200 ve 125 cc/da dozlarında uygulanmıştır. Çıkış öncesi herbisitler ekimden hemen sonra, çıkış sonrası herbisitler ise yabancı otların 2-4 yapraklı olduğu dönemde sırt pülverizatörüyle deneme parsellerine püskürtme yöntemine göre dekara 30 litre su hesabı ile uygulanmıştır. Denemede kullanılan sırt pülverizatörü; yelpaze huzmeli meme tipinde olup, hava debisi 600 m³/h, hava çıkış hızı 100 m/sn'dir. Uygulama sırasında debi ayar musluğu 1.06 lt/dakika olacak şekilde ayarlanmış, parseller arasında bulaşmayı engellemek amacıyla 1.5 m yüksekliğinde naylon ile izolasyon yapılmıştır.

Çalışmada uygulanan elle yabancı ot mücadele zamanları ve bitkin gelişme devreleri Çizelge 4'de verilmiştir.

Çıkıştan itibaren bitkinin gelişme devreleri göz önüne alınarak 12., 24., 36., 48. ve 60. günlerde bir kere olmak üzere çapa uygulaması yapılmıştır.

Çalışmada; bitki boyu, bitkide bakla ve tane sayısı, bitki tane verimi, bin tane ağırlığı, hasat indeksi ve dekara tane verimi özellikleri incelenmiştir.

Parseldeki bitkiler hasat olgunluğuna geldiği dönemde her parselden tesadüfen seçilen 20 bitkide aşağıdaki ölçümler yapılmıştır.

Bitki boyu, kök boğazından bitkinin en üst uç noktasına kadar olan uzunluk metre ile cm olarak; bitkide bakla sayısı, seçilen bitkilerde baklaların sayılmasıyla; tane sayısı ise bitkideki baklaların harmanlanması ile elde edilen tanelerin sayılmasıyla adet olarak belirlenmiştir. Bitkide tane verimi, her bitkiden elde edilen tanelerin hassas terazide tartılmasıyla g olarak saptanmıştır.

Parsel kenarlarından birer sıra ile parsel başlarından 50 cm kenar tesiri olarak ayrıldıktan sonra her parselde ortada kalan bitkiler topluca hasat edilmiş ve ağırlıkları terazi ile belirlenmiştir. Daha sonra bu bitkiler harman makinesiyle harmanlanmış ve elde edilen taneler tartılarak parsel verimi hesaplanmış ve dekara tane verimine çevrilmiştir. Her parselden elde edilen tanelerden 4 x 100 sayılarak ağırlıklarının ortalaması 10 ile çarpılmak suretiyle 1000 tane ağırlığı g cinsinden saptanmıştır. Parselden elde edilen tane veriminin saplı olarak tartılan toplam parsel verimine oranlanmasıyla hasat indeksi % olarak hesaplanmıştır.

Elde edilen verilerin SAS istatistik paket programı kullanılarak varyans analizleri yapılmış ve ortalamalar arasındaki farklılıklar LSD testine göre belirlenmiştir.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu araştırma, nohutta farklı zamanlarda yapılan çapalama ile herbisit uygulamalarının verim ve bazı verim öğelerine etkilerini belirleyebilmek amacıyla 2 yıl süreyle yürütülmüştür. Deneme parsellerinde görülen yabancı otlar yoğunluklarına göre sırasıyla horoz ibiği (27 adet/m²) (*Amaranthus albus* L.), sirken (25 adet/m²) (*Chenopodium album* L.), tarla sarmaşığı (21 adet/m²) (*Convolvulus arvensis* L.), kekrek (20 adet/m²) (*Acroptilon repens* (L.) D.C.), yabani turp (14 adet/m²) (*Raphanus raphanistrum*), gökbaş (10 adet/m²) (*Centaurea depressa* M. Bieb.) çörtük otu (10 adet/m²) (*Echinophora tenuifolia* L.), yabani hardal (5 adet/m²) (*Sinapsis arvensis* L.),

Çizelge 3. Herbisitlerin etkili maddeleri, uygulama dozları, uygulama zamanı ve ticari adları

Etkili maddesi	Uygulama dozu (cc/da)	Uygulama zamanı	Ticari adı
Linuron-50	200	Çıkış öncesi	Afalon
İmazethapry	200	Çıkış öncesi	Pursuit
Aclonifen	125	Çıkış sonrası	Challenge

Çizelge 4. Nohutta çapalama zamanları ve bitkinin gelişme dönemleri

Çapalama zamanları (çıkıştan sonra)	Bitkinin gelişme dönemleri
12. Gün	2-3 yapraklı
24. Gün	5-6 yapraklı
36. Gün	Erken çiçeklenme
48. Gün	Tam çiçeklenme
60. Gün	Orta bakla bağlama

pıtrak (2 adet/m²) (*Xanthium strumarium* L.), loğusa otu (1 adet/m²) (*Aristolochia maurorum* L.) ve köpek dişi (1 adet/m²) (*Cynodon dactylon* L.) olarak tespit edilmiştir. Yabancı otlarla ilgili olarak kaplama alanı ve herbisitlerin etkinliği ile ilgili gözlem ve ölçümler alınmamıştır.

Çalışmadan elde edilen verilerle yapılan birleştirilmiş varyans analizi sonuçlarına göre; bitki boyu, bitkide tane sayısı, hasat indeksi ve birim alan tane verimi özelliklerinde uygulamalar arasındaki farklılıklar ile yıl x uygulama interaksyonu 0.01 düzeyinde; bitkide bakla sayısı, bitki tane verimi ve bin tane ağırlığında ise uygulamalar arasındaki farklılıklar 0.01, yıl x uygulama interaksyonu 0.05 düzeyinde istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Ayrıca 1000 tane ve dekara tane verimi dışındaki özelliklerde yıllar arasındaki farklılıklar da 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Ele alınan özelliklere ilişkin değerlendirmeler ayrı başlıklar altında aşağıda incelenmiştir.

3.1. Bitki Boyu

Yabancı ot kontrolü amacıyla farklı herbisitlerin ve çapalama zamanlarının uygulandığı nohutta, kontrol parsellerine göre çapalama ve herbisit uygulamaları genellikle bitki boyunu arttırmış, ancak birinci yıl geç çapalama (çıkıştan itibaren 60. gün) uygulamasında ve her iki yılda da linuron-50 uygulamasında bitki boyu ortalamaları kontrol parsellerinden daha düşük olmuştur. Çalışmada, yıllar arasındaki farklılıklar da önemli çıkmış ve ikinci yılın bitki boyu ortalaması (33.9 cm) birinci yılın bitki boyu ortalamasından (29.8 cm) yüksek bulunmuştur (Çizelge 5). Bu farklılık ikinci yılda vejetasyon dönemindeki yağışların birinci yıla göre daha yüksek olmasından ve herbisit uygulamaları sırasındaki iklim koşullarından kaynaklanmış olabilir. Nitekim, imazethapyr uygulamasından sonra az bir yağış ve aclonifen uygulamasından sonra ise 6-8 saat güneşli havalar ilaçların etkinliğini arttırmaktadır.

Çalışmada, iki yıllık ortalamalara göre, en uzun bitki boyu 34.2 cm ile 24. günde yapılan çapa uygulamasından, en kısa bitki boyu ise 29.0 cm ile linuron-50 uygulamasından elde edilmiştir. Herbisitler arasında çıkış sonrası uygulanan aclonifen'in bitki boyuna etkisi diğer herbisitlerden daha yüksek olurken, çapalama uygulamalarında ise önemli bir fark ortaya çıkmamıştır. Anılan özellik bakımından, herbisit uygulamaları ile kontrol parsellerinin bitki boyları birbirine yakın çıkarken, tüm çapa uygulamalarında bitki boyu değerleri daha yüksek olmuştur. Çapa uygulamalarında bitki boyunun artması, yabancı ot rekabetinin daha az olması ve toprağın kabartılması sureti ile bitki kök gelişimi için daha uygun bir ortamın oluşturulmasından ileri gelmiş olabilir. Ayrıca, çıkış öncesi uygulanan herbisitlerin tohumlarda fitotoksik etki yaparak bitkinin çimlenme

kabiliyetini bozduğu ve dolayısıyla bodurlaşmaya neden olduğu da bildirilmektedir (Ashour, 1990; Solh ve Pala, 1990).

3.2. Bitkide Bakla Sayısı

Çizelge 5'te de görüldüğü gibi, nohutta hem çapalama yöntemleri hem de herbisit uygulamaları yabancı ot mücadelesi yapılmayan kontrol parsellerine göre bitkide bakla sayısını önemli düzeyde arttırmıştır. Bitki başına bakla sayısı ortalamalarının ikinci yılda (22.1 adet/bitki) birinci yıla (20.2 adet/bitki) göre yüksek bulunması, ikinci yılda vejetasyon döneminde alınan yağış fazlalığı ve artan bitki boyuna bağlı olarak bitki başına çiçek ve bakla sayısının artmış olmasından kaynaklanabilir.

İki yıllık ortalamalara göre en yüksek bakla sayısı erken çiçeklenme dönemine rastlayan 36. günde yapılan çapa uygulamasında (30.5 adet/bitki), en düşük bakla sayısı ise kontrol uygulamasından (11.1 adet/bitki) elde edilmiştir. Herbisitler arasında ise İmazethapyr uygulamasının diğer herbisitlere göre bitkide bakla sayısı artışı yönünden etkisi daha yüksek olmuştur. Herbisit uygulamaları ile çapa uygulamaları karşılaştırıldığında erken dönemde (12. gün) ve geç dönemde (60. gün) yapılan çapalama dışında, çapa uygulamalarının herbisit uygulamalarına göre bakla sayısına daha olumlu etki yaptığı söylenebilir. Nitekim, herbisitlerin fitotoksik etkileri nedeniyle bitki gelişmesinde duraksamalara neden olabileceği buna bağlı olarak ta bitki boyunda, dal sayısında ve bakla sayısında azalmaların olabileceği çeşitli araştırmacılar tarafından da bildirilmiştir (Basler, 1981; Solh ve Pala, 1990; Uzun, 1992).

3.3. Bitkide Tane Sayısı

Nohutta yabancı ot kontrolü amacıyla farklı çapalama zamanları ile herbisit uygulamaları, bitkide tane sayısını önemli düzeyde arttırmıştır.

İki yıllık ortalamalara göre, nohutta farklı yabancı ot mücadele yöntemlerinde bitkideki tane sayısında önemli varyasyonlar (10.4-29.4 adet/bitki) ortaya çıkmıştır (Çizelge 5). Herbisitler arasında İmazethapyr uygulaması, çapa uygulamaları arasında ise 36. günde yapılan çapalama bitkide tane sayısı bakımından en etkili uygulamalar olarak tespit edilmiştir. Geç dönemde (60. gün) yapılan çapalama dışında yabancı otlar mücadelesi yöntemleri (herbisit ve çapalama) kontrol uygulamasına göre bitkide tane sayısını önemli derecede arttırmıştır. Çapalama ile herbisit uygulamaları karşılaştırıldığında ise, çok erken ve çok geç çapalama zamanı dışında 24 ve 48. günler arasında yapılan çapalamanın, herbisit uygulamalarına göre daha iyi sonuç verdiği söylenebilir. Tane sayısı bakla sayısı ve bakla içindeki tane adedi ile doğrudan ilişkili bir özelliktir. Dolayısıyla çapalama yapılan parsellerde bakla sayısının fazla olması tane sayısının da yüksek olmasına neden olmuştur.

Çizelge 5. Farklı çapalama zamanları ile herbisit uygulanan nohutta, bitki boyu (cm), bakla sayısı (adet/bitki) ve bitkide tane (adet/ bitki) sayısı ortalamaları

Uygulamalar	Bitki boyu (cm)			Bakla sayısı (adet/bitki)			Tane sayısı (adet/ bitki)		
	2005	2006	Ort.	2005	2006	Ort.	2005	2006	Ort.
Afalon	28.9	29.0	29.0	19.6	21.2	20.4	18.4	19.6	19.0
Pursuit	29.3	30.5	29.9	25.9	25.9	25.9	25.7	24.6	25.1
Challenge	31.5	32.3	31.9	20.2	20.4	20.3	19.1	19.6	19.4
12. Gün	29.7	37.3	33.5	16.6	21.1	18.9	15.2	19.8	17.5
24. Gün	31.0	37.3	34.2	28.3	26.2	27.2	27.6	25.0	26.3
36. Gün	29.4	36.5	32.9	29.5	31.5	30.5	28.4	30.3	29.4
48. Gün	30.5	37.1	33.8	22.9	24.5	23.7	21.3	23.7	22.5
60. Gün	28.8	34.5	31.6	10.2	14.3	12.2	9.5	13.5	11.5
KONTROL	29.2	30.6	29.9	8.9	13.4	11.1	8.1	12.8	10.4
Ortalama	29.8	33.9	31.9	20.2	22.1	21.1	19.2	21.0	20.1
CV (%)	8.17	5.35	6.74	5.65	10.50	8.64	4.65	9.82	7.90
LSD _{yıl x uygulama}	2.78**			1.57*			2.06**		

*: 0.05, **: 0.01 seviyesinde önemli

3.4. Bitkide Tane Verimi

Yabancı ot kontrolü amacıyla farklı çapalama zamanları ve herbisit uygulanan nohutta, bitkide tane verimine ilişkin elde edilen ortalamalar Çizelge 6'da verilmiştir. Özellikle ilk gelişme dönemleri başta olmak üzere nohut'un yabancı otlarla rekabet gücü zayıf olduğundan yabancı ot mücadelesi yapılmayan ve geç dönemde (60. gün) yapılan çapalamada, bitkide tane verimi önemli düzeylerde azalmıştır. Benzer şekilde erken dönemlerde yapılan çapalama uygulamasında da ilerleyen dönemlerde düşen yağışlara bağlı olarak tekrar yabancı ot gelişimi olmakta ve bitki gelişimi yavaşlamaktadır. Denememizde de çıkıştan sonra 12. günde yapılan çapa uygulamasında bitki verimleri nispeten düşük gerçekleşmiştir. Çalışmada, ikinci yılın tek bitki tane verim ortalaması (8.42 g/bitki) birinci yılın bitki tek bitki tane verim ortalamasından (7.73 g/bitki) yüksek çıkmıştır. Bu farklılığın ikinci yılda bitki başına bakla ve tane sayısının birinci yıla göre daha yüksek olması ile ilişkili olduğu düşünülmektedir.

İki yıllık ortalamalara göre, en yüksek tek bitki tane verimi 36. günde yapılan çapalama uygulamasında (12.27 g/bitki), en düşük tek bitki tane verimi ise (4.02 g/bitki) kontrol uygulamasından elde edilmiştir. Herbisitler içerisinde İmazethapyr uygulamasının tek bitki tane verimine etkisi diğer herbisitlerden daha yüksek olurken, çapalama uygulamalarında ise çok erken çapalama (12. gün) ve çok geç çapalama (60. gün) zamanları dışındaki çapalama uygulamalarında tek bitki tane verimi herbisit uygulamalarına göre daha yüksek olarak gerçekleşmiştir. Özellikle çıkış sonrası uygulanan aclonifen herbisitinin etkinliğinin artması ve kültür

bitkisine fitotoksik etki yapmaması amacıyla bitkilerin gelişme devrelerinin iyi ayarlanması ve havalının nispeten güneşli olması gerekmektedir. Uygulamada bu koşulların sağlanması zaman zaman kısıtlı olmaktadır. Çalışmada kontrole göre çok geç çapalama dışında tüm çapalama zamanlarının ve herbisit uygulamalarının tek bitki tane verimini artırdığı görülmüştür. Herbisitler, tohumlara yaptığı fitotoksik etkilere bağlı olarak; çimlenme düşüklüğü, köklerin ince ve kısa olması gibi nedenlerden dolayı bitkinin bodurlaşmasına ve dolayısıyla bitki boyunun kılmasına neden olmaktadır. Bu bodurlaşma bitkide dal sayısına ve bakla sayısına yansımakta, bunun sonucu olarak tek bitki verimi de azalmaktadır (Ashour, 1990; Solh ve Pala, 1990).

3.5. 1000 Tane Ağırlığı

Çizelge 6'nın incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, çapalama ve herbisit uygulamaları nohutta 1000 tane ağırlığını önemli düzeyde etkilemiştir. Bin tane ağırlığı yönünden her iki yılın ortalamaları birbirine benzer (I. Yıl: 393 g II yıl: 395 g) olmuştur.

İki yıllık ortalamalara göre, nohutta farklı yabancı ot mücadele yöntemlerinde 1000 tane ağırlığı değerleri 378-418 g arasında bulunmuştur. 1000 tane ağırlığı bakımından en iyi sonuçlar herbisitler arasında İmazethapyr uygulaması, çapa uygulamaları arasında ise 36. günde yapılan çapalamadan elde edilmiştir. Tüm yabancı ot mücadele uygulamaları kontrole göre 1000 tane ağırlığını arttırmış, geç dönemde (60. gün) yapılan çapalama hariç diğer çapalama uygulamaları 1000 tane ağırlığını herbisit uygulamasına göre yükseltmiştir (Çizelge 6).

Çizelge 6. Farklı çapalama zamanları ile herbisit uygulanan nohutta, bitki tane verimi (g/bitki), 1000 tane ağırlığı (g) ve hasat indeksi (%) ortalamaları

Uygulamalar	Tek bitki tane verimi (g/bitki)			1000 tane ağırlığı (g)			Hasat indeksi (%)		
	2005	2006	Ort.	2005	2006	Ort.	2005	2006	Ort.
Afalon	7.19	7.36	7.28	385	382	383	43.8	42.9	43.3
Pursuit	10.31	10.00	10.15	393	397	395	44.5	45.1	44.8
Challenge	7.68	7.46	7.57	395	383	389	43.2	41.2	42.2
12. Gün	6.07	7.80	6.93	395	394	394	43.4	46.8	45.1
24. Gün	11.17	10.33	10.75	404	404	404	44.9	49.8	47.4
36. Gün	11.74	12.80	12.27	411	424	418	46.7	52.7	49.6
48. Gün	8.55	9.80	9.17	397	411	404	44.1	48.1	46.1
60. Gün	3.75	5.33	4.54	379	380	380	39.4	46.3	42.8
KONTROL	3.08	4.96	4.02	379	378	378	39.0	44.1	41.6
Ortalama	7.73	8.42	8.08	393	395	394	43.2	46.6	44.8
CV (%)	5.54	11.72	9.43	1.45	1.57	1.51	2.25	3.28	2.85
LSD _{yıl x uygulama}	0.73*			5.74*			1.65**		

*: 0.05, **: 0.01 seviyesinde önemli

3. 6. Hasat İndeksi

Nohutta farklı yabancı ot çapalama zamanları ve herbisit uygulamalarının hasat indeksine etkisine ilişkin değerler Çizelge 6'da gösterilmiştir. Çalışmanın ikinci yılındaki hasat indeksi ortalamaları (% 46.6) birinci yıla (% 43.2) göre daha yüksek olmuştur. Nitekim yılların ortalaması da istatistiksel olarak önemli çıkmıştır. İkinci yılda bakla sayısı, baklada tane sayısı ve tek bitki veriminin birinci yılın ortalamalarından yüksek olmasının hasat indeksinin de artmasına neden olduğu düşünülmektedir. Çalışmada herbisit uygulamaları ile geç dönemde (60. gün) çapalama uygulamalarındaki hasat indeksi değerleri kontrol uygulamasına yakın belirlenirken, diğer çapa uygulamalarındaki hasat indeksi değerleri daha yüksek olmuştur. İki yıllık ortalamalara göre en yüksek hasat indeksi 36. günde yapılan çapa uygulamasında (% 49.6), en düşük hasat indeksi ise kontrol uygulamasında (% 41.6) tespit edilmiştir. Herbisitler arasında İmazethapyr uygulamasının hasat indeksine etkisi diğer herbisitlerden daha yüksek olurken, çapalama uygulamalarında ise 36. günde yapılan çapa uygulaması diğerlerine göre daha etkili olmuştur. Herbisit uygulamaları ile çapa uygulamaları karşılaştırıldığında tüm çapa uygulamalarındaki hasat indeksi değerleri herbisit uygulamalarına göre daha yüksek olmuştur. Bu durum, diğer verim unsurlarında belirtilen sebeplerden dolayı herbisit uygulamaları sonucu bitkilerin daha hassas duruma gelmesinin hasat indeksinin düşük olmasına neden olduğu şeklinde açıklanabilir.

3. 7. Tane Verimi

Nohut tarımında kimi yıllar ortaya çıkan hastalık (antraknoz hastalığı) ve zararlı epidemisi, yabancı ot sorunu, bakım, hasat-harmanın el emeğine dayalı olması ve pazarlama sorunları nedeniyle üretim azalmaları yaşanmaktadır. Özellikle gelişmenin ilk dönemlerinde nohut bitkisi yabancı ot rekabetine çok

duyarlı olması nedeniyle bu dönemde yabancı ot mücadelesi yapılmazsa verimde önemli kayıplar ortaya çıkabilmektedir. Yetiştirme süresince yapılacak ot savaşında ve özellikle kışlık ekimlerde en uygun yöntem mekanik yabancı ot kontrolüdür. Yabancı ot öldürücü kimyasal uygulamalarında ise uygun ilaçların belirlenerek, ilaçlamada uygun koşulların sağlanması konusunda pratikte sorunlar yaşanması, herbisitlerin etki süresinin dışına çıkılması ve etkin bir yabancı ot kontrolü yapılamamasına neden olmaktadır

Araştırmamızda farklı çapalama zamanları ve herbisit uygulamalarının nohutta dekara tane verimine etkileri önemli bulunmuştur. Çıkıştan sonra 60. günde yapılan çapalama uygulaması dışında tüm uygulamalar her iki yılda da dekara tane verimini arttırmıştır. Yılların ortalamaları incelendiğinde; tane verimi ortalamalarının her iki yılda da (birinci yıl 101 kg/da ve ikinci yıl 103 kg/da) birbirine yakın olduğu görülmektedir (Çizelge 7).

Denemede konu olan uygulamalar arasında iki yıllık ortalamaya göre en yüksek tane verimi erken çiçeklenme dönemine rastlayan 36. günde yapılan çapa uygulamasında (143 kg/da), en düşük tane verimi ise kontrol uygulamasında (59 kg/da) tespit edilmiştir. Ancak çok geç dönemde (60. gün) yapılan çapa uygulamasından elde edilen tane verimi ile kontrol uygulaması arasında istatistiksel olarak bir fark ortaya çıkmamıştır. Herbisitler arasında en yüksek tane verimi ekim öncesi verilen İmazethapyr uygulamasından (121 kg/da), çapa uygulamaları arasında ise 36. günde yapılan çapa uygulamasından elde edilmiştir. Nohutta gelişmenin ilk 4. ve 6. haftalarının yabancı ot rekabeti için en kritik periyot olduğu (Ahlavad ve ark., 1981) ve bu dönemlerden önce (12. gün) ve çok geç (60. gün) yapılan çapalama uygulamalarında tane veriminin düştüğü bildirilmektedir. Herbisit uygulamaları ile çapa uygulamaları karşılaştırıldığında tane verimi bakımından genel olarak çapa uygulamalarının daha olumlu sonuçlar verdiği söylenebilir.

Çizelge 7. Farklı çapalama zamanları ile herbisit uygulanan nohutta, birim alan tane verimi ortalamaları (kg/da)

Uygulamalar	Tane verimi (kg/da)		
	2005	2006	Ortalama
Afalon	101	102	101
Pursuit	127	115	121
Challenge	105	100	103
12. Gün	97	101	99
24. Gün	131	117	124
36. Gün	142	145	143
48. Gün	100	111	105
60. Gün	58	69	63
KONTROL	51	67	59
Ortalama	101	103	102
CV (%)	3.95	4.83	4.42
LSD _{yıl x uygulama}	5.87**		

** : 0.01 seviyesinde önemli

Çalışmada, yabancı ot mücadelesi yapılmayan kontrol parsellerine göre herbisit uygulamaları ile % 105'e, çapalama yöntemi ile % 142' ye varan verim artışları gözlenmiştir. Nohut ve mercimek üzerine yapılan çalışmalarda herbisitlerin, tohumun çimlenme kabiliyetini olumsuz etkileyerek çıkışın azalmasına, fidelerin bodurlaşmasına, köklerin kısa ve ince olmasına, bazı yaprak yanıklıklarına ve yaprak hastalıklarına neden olarak tane veriminin düşmesine neden olduğu bildirilmiştir (Basler, 1981; Ahlavad ve ark., 1981; Uzun, 1992; Abdou and Ashour, 1990 ve Wall, 1994). ICARDA'da nohutta yabancı ot kontrolü üzerine yapılan çalışmalarda, yabancı ot kontrolünün verimi % 107 oranında artırdığını ve gelişmenin ilk 4. ve 6. haftalarının yabancı ot rekabeti için en kritik periyotlar olduğunu belirtilmiştir. Etkili bir yabancı ot kontrolü nohutta verimi % 17-105 arasında artırabilmektedir (ICARDA-FSP, 1986). Sexana ve ark., (1976) ise nohutta çıkıştan ilk 30 ve 60 gün arasındaki dönemin yabancı ot kontrolü için en kritik dönem olduğunu belirtmişlerdir.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Nohutta yabancı ot mücadele zamanları ile herbisit uygulamalarının verim ve bazı verim unsurları üzerine etkilerinin araştırıldığı çalışma sonucunda, incelenen tüm özellikler, çapalama ve herbisit uygulamalarından kontrol uygulamasına göre olumlu yönde etkilenmiştir. Çalışmada iki yıllık ortalamalar yönünden en uygun yabancı ot mücadele zamanı 24. ve 36. günde yapılan çapalama uygulamalarından elde edilmiştir. Herbisitler arasında ise çıkış öncesi uygulanan imazethapyry'nin denemeye alınan diğer herbisitlere göre daha iyi sonuç verdiği belirlenmiştir.

Araştırmamızda ele aldığımız özelliklere ilişkin elde edilen verilerle yapılan varyans analizi sonucunda tüm karakterlerde yıl x uygulama interaksyonunun önemli çıkması nedeniyle kesin yargılara varmak doğru olmayabilir. Bununla birlikte iki yıllık deneme sonuçlarına göre; nohutta yabancı ot mücadelesinin,

çıkışı takiben 4. ve 6. haftalar arasında çapalama şeklinde yapılmasını tavsiye edebiliriz. Ancak işgücünün kısıtlı olduğu yerlerde ya da ekim yönteminin çapalamaya uygun olmadığı durumlarda kimyasal ot öldürücülerden çıkış öncesi uygulanan imazethapyry 'in kullanılması önerilebilir.

5. KAYNAKLAR

- Abdou, R.F. and Ashour, A.S., 1990. Developmental and cytological effects of herbicides prometryne, trifluralin, and EPTC in lentil. *Lens Newsletter*, 17, 1: 17-20.
- Ahlatwat, I.P.S., Singh, A. and Saraf, C.S., 1981. It pays to control weeds in pulses. *Indian Farming* 31: 11-13.
- Anonim a, 2005. FAO, Food and Agricultural Organization.
- Anonim b, 2005. Tarımsal Yapı ve Üretim, Ankara
- Basler, F. 1981. Weeds and their control. In: *Lentils*. (Eds: C. Webb and G. Hawtin). Commonwealth Agricultural Bureaux, Slough, UK, pp. 143-154.
- Bhan, V.M. and Kukula, S., 1987. Weeds and their control in chickpea. Pages 319-328 in *The Chickpea* (Saxena, C. and Singh, K.B., eds.). C.A.B. International, Wallingford. Oxen, U.K.
- Calcagno, F., Gallo, G., Venora, G. and Restuccia, G., 1987. Primi risultati di ricerca sperimentali sul diserbo chimico del cece. *Zn La Coltura Del Cece in Italia*. ENEA, Atti della giornata tenuta presso il Centro Ricerche Energia della Casaccia, Roma, Italy.
- Çiftçi, C., 2004. Dünya'da ve Türkiye'de Yemelik Tane Baklagiller Tarımı. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, Teknik Yayınlar Dizisi No:5, Ankara
- Demir, A., Tepe, İ., Erman, M., 2005. Nohutta (*Cicer arietinum* L.) farklı mücadele yöntemlerinin yabancı otlanmaya, verime, bazı verim unsurlarına ve nodülasyona etkisi(1) yüzüncü yıl üniversitesi tarım bilimleri dergisi. cilt: 15 , sayı: 1.
- El-Brahli, E., 1988. Lutte contre les mauvaises herbes dans la lentille elt e pois-chiche d'hiver en zone semi aride in proceedings of the seminar on food legumes in morocco, Settat, April 7-9, 1987. INRA/ICARDA.

- ICARDA (International Center for Agricultural Research in the Dry Areas), 1981-1987. International Nursery Reports of Food Legume Improvement Program. No. 5 to 10. Aleppo, Syria.
- ICARDA-FSP (International Center for Agricultural Research in the Dry Areas - Farming System Program), 1986. Annual Report. Aleppo, Syria.
- Kantar, F., Elkoca, E., Zengin, H., 1999. Chemical and agronomical weed control in chickpea (*Cicer arietinum* L. cv. Aziziye-94) Tr. J. of Agriculture and Forestry 23 (1999) 631-635 © TÜBİTAK
- Knott, C.M. and Halila, M.H., 1988. Weeds in food legumes-problems, effects and control methods. In World Crops, Cool season Food Legumes (Summerfield, R.J., ed.). Proceeding of International Conference on Food Legume Research, July 6-11, 1986. Spokane, Washington, USA.
- Mohammedi, G.A., Javanshir, F.R., Khoorie, S.A., Mohammadi, S., Salmasi, Z., 2005. Weed Research, February 2005, vol. 45, no. 1, pp. 57-63 (7).
- Saxena, M.C., Subramaniyam, K.K. and Yadav, D.S., 1976. Chemical and mechanical control of weeds in gram. Pantnagar Journal of Research 1:112-116.
- Solh, M.B., Palk, M., 1990. International centre of agriculture research in the dry areas (ICARDA). Weed Control of Chickpea, Options Mediterranean - Serie Seminaires-no: 9 - 1990: 93-99.
- Uzun, A. 1988. Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP) kapsamına giren bazı illerde mercimekte yabancı ot ve mücadelesi üzerinde araştırmalar. TÜBÜTAK 18-21 Ekim 1988, V. Türkiye Fitopatoloji Kongresi, Antalya, Bildiri Özetleri, 84.
- Wall D.A. 1994. Response of flax and lentil to seeding rates, depths and spring application of dinitroaniline herbicides. Canadian Journal of Plant Science, 74: 875-882.