



Araştırma Makalesi (Research Article)

Cilt 3 - Sayı 1: 25-31 / Ocak 2020

(Volume 3 - Issue 1: 25-31 / January 2020)

# BUĞDAY + FIĞ KARIŞIK EKİMİ, YALIN BUĞDAY HASADI

Yeliz SELÇUK DEMİR<sup>1</sup>, Burhan KARA<sup>2\*</sup>, Veli UYGUR<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Ziraat Mühendisi

<sup>2</sup>Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, 3200, Isparta

<sup>3</sup>Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, 3200, Isparta

**Gönderi:** 13 Mayıs 2019; **Kabul:** 29 Ağustos 2019; **Yayınlanma:** 01 Ocak 2020

**(Received:** May 13, 2019; **Accepted:** August 29, 2019; **Published:** January 01, 2020)

## Özet

Araştırma, kışlık buğday + Macar fiğ karışık ekim üzerine azot dozu uygulamalarının buğdayın verim ve bazı kalite özelliklerine etkisini karşılaştırmak amacıyla 2017-18 vejetasyon döneminde Isparta koşullarında yürütülmüştür. Deneme geleneksel buğday üretimi (10 kg N/da-yalın ekim) ve Tosunbey ekmeçlik buğday + Tarm Beyazı-98 Macar fiği karışık ekimi üzerine 0 (azotsuz); 5; 7,5; 10 ve 12,5 kg/da azot dozu uygulanarak, Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre üç tekrerrürlü olarak kurulmuştur. Buğday + Macar fiğ karışık ekim üzerine uygulanan azot dozlarının buğdayın bitki boyu, başak boyu, hektolitire ağırlığı, tane verimi ve protein oranına etkisi istatistiksel olarak %0,01 düzeyinde önemli, bin tane ağırlığına etkisi ise önemsiz olmuştur. En yüksek tane verimi (319,9 kg/da) ve protein oranı (%13,9) karışık ekim + 12,5 kg/da azot dozunda belirlenmiştir. Ancak karışık ekim + 10 ve 12,5 kg/da azot dozu ile geleneksel buğday üretimi arasında istatistiksel olarak fark çıkmamıştır. Buğday + Macar fiğ karışık ekiminde toprağın organik madde, EC değeri, pH, kireç ve azot içeriğine etkisi istatistiksel olarak önemli olmamıştır. Yalın buğday ekimi ve ekim öncesi toprak özellikleri ile karşılaştırıldığında, karışık ekiminin toprağın organik madde ve azot içeriğine etkisi çok düşükte olsa pozitif yönde bir eğilim gösterdiği söylenebilir.

**Anahtar kelimeler:** Buğday, Fiğ, Karışık ekim, Yalın hasat

## The Wheat + Vetch Mixture Sowing, Alone Wheat Harvest


**Abstract:** The research was conducted with aim to compare of yield and some quality characteristics of wheat of nitrogen dose treatment on winter wheat+ Hungarian vetch mixed cropping in Isparta conditions during 2017-18 growing season. The experiment was set up as randomized complete block design with three replications by conventional wheat sowing (10 kg N da-1-sole sowing) and 0 (non-nitrogen), 5, 7.5 10 and 12.5 kg da<sup>-1</sup> nitrogen doses treatment on Tosunbey bread wheat + Tarm Beyazı-98 Hungarian vetch mixed cropping. Effect on plant height, ear length, hectoliter weight, grain yield and protein content of wheat of the nitrogen doses treatment on wheat + Hungarian vetch mixed cropping were statistically (p<0.01) significant, and non-significant effect on one hundred weight. The highest grain yield (319.9 kg da-1) and protein content (13.9%) were determined in mixed cropping+12.5


kg N da<sup>-1</sup>. But, differences between conventional wheat sowing with mixed cropping+10 and 12.5 kg da<sup>-1</sup> nitrogen doses weren't statistically significant. Effect on organic matter, EC value, pH, lime and nitrogen content of soil of the wheat+ Hungarian vetch mixed cropping weren't statistically significant. Compare to sole wheat sowing and previous sowing of soil characteristics, it can be said that mixed cropping were shows a positive trend in very low to effect on organic matter and nitrogen content of soil.


**Keywords:** Wheat, Vetch, Mixed cropping, Alone harvest

\***Corresponding author:** Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, 32000, Isparta

**E mail:** burhankara@isparta.edu.tr (B. KARA)

Yeliz SELÇUK DEMİR  <https://orcid.org/0000-0001-5700-9688>

Burhan KARA  <https://orcid.org/0000-0002-4207-0539>

Veli UYGUR  <https://orcid.org/0000-0003-3971-7714>

**Cite as:** Selçuk Demir Y, Kara B, Uygur V. 2020. The wheat + vetch mixture sowing, alone wheat harvest. BSJ Agri, 3(1): 25-31.

## 1. Giriş

Ülkemiz hem ekim alanı hem de üretim bakımından dünyada önemli buğday üretici ülkeleri arasındadır. Ancak özellikle birim alan buğday verimi dünyada diğer önemli buğday üreten ülkelere göre oldukça düşüktür. Ülkemizde 2017 yılında buğday verimi ortalama 280,6 kg/da iken, Dünya'da ortalaması 353,1 kg/da, Rusya'da 312,0 kg/da, Almanya'da 764,4 kg/da, Fransa'da 675,7 kg/da ve Çin'de 548,1 kg/da, Brezilya'da 228,0 kg/da, Hindistan'da 321,9 kg/da, Bulgaristan'da 535,8 kg/da, Yunanistan'da 258,9 kg/da ve İran'da 208,9 kg/da'dır (FAOSTAT, 2017). Ülkemizde buğday veriminin düşük olmasının bazı sebepleri olmakla birlikte en önemli nedenleri; yetiştiriciliğinin büyük oranda kıraç alanlarda doğal yağışlara bağlı olarak yapılması ve bu alanların büyük bir kısmında organik madde miktarının düşük olması (Eyüpoğlu, 1999) sayılabilir. Bu topraklarda yeterince gübreleme, kaliteli tohum ve bakım işlemleri yapılsa bile verim belirli bir düzeyin üzerine çıkarılamamaktadır. Bunun en önemli nedenlerinin başında nem eksikliği ve organik madde düşüklüğü gelmektedir. Bu toprakların organik madde kapsamı ahır gübrelemesi, yeşil gübreleme, baklagillerin ekim nöbetine girmesi vb. gibi uygulamalarla artırılabilir (Tejada ve ark., 2008). Ancak milyonlarca hektarlık tarım arazilerine yeterli ahır gübrelemesi yapmak mümkün görülmemektedir. Yeşil gübre bitkilerinin belirli bir gelişme döneminde (çiçeklenme) toprağa karıştırılması istendiğinde, işgücü, girdi maliyetinin artması ve bu bitkilerin ot olarak kullanmasının daha cazip gelmesinden dolayı yeşil gübre olarak uygulamak zordur. Çünkü kuru otunun kg fiyatı buğdayın fiyatına yakındır ve çiftçi hazır ot aşamasına gelmiş bitkiyi toprağa karıştırmak istememektedir.

Sulanan bölgelerde buğdayın kritik dönemlerinde sulanarak yüksek verim alınabilmektedir. Çünkü su bitki gelişimini ve bitkinin besin elementlerinden yararlanmasını artırmaktadır. Fakat doğal yağışlara dayalı buğday ekim alanlarında sulama imkanı yoktur. Bu nedenle yarı kurak alanlarda sulamadan verimi artırma yolları araştırılmalıdır. Yarı kurak iklim koşullarının hüküm sürdüğü Isparta'da, meteoroloji verilerine göre uzun yıllar yağış ortalaması 519 mm görünse de, bu durum Akdeniz'e yakın olan özellikle Sütçüler ilçesinin

yüksek yağış miktarı ilin yağış otalamasını artırmaktadır. Isparta merkez ve iç kesimlerinin (Atabey, Yalvaç, Şarkikaraağaç, Aksu, Gönen ve Keçiborlu) yıllık yağışı 400-450 mm dolaylarındadır. Yıllık yağışı 500 mm'nin altında olan buğday tarım alanlarında toprağın yapısını iyileştirici tarım sistemleri uygulayarak buğday başta olmak üzere diğer hububat bitkilerinin verim ve kalitesi artırılabilir. Yeşil ve kuru ot amacıyla serin iklim tahılları ile baklagiller, özellikle figlerle karışık ekim yapılmasına rağmen, olgunlaşma zamanlarındaki farklılıklar ve hasatta tane karışımı nedeniyle pratikte tane amaçlı tahıl + baklagil karışık ekimi yapılmamaktadır.

Aynı tarlada, farklı bitki türlerine ait tohumların değişik oranlarda karıştırılıp yetiştirilmesine karışık ekim denir. Tahıl+baklagil karışık ekiminde baklagillerin havanın serbest azotunu toprağa kazandırması nedeniyle ve birlikte ekilen tahıl bitkisinin bu azottan faydalanmasına katkı sunmaktadır (Prochazkova ve ark., 2003). Araştırmacılar azot fiksasyonunun fide döneminden itibaren başladığını bildirmişlerdir (Adjei ve ark., 2002; Krouma ve Abdely, 2003). Baklagillerin gelişme döneminde boyunca geniş yapraklarıyla topraktan buharlaşmayı azaltarak toprak nemini koruması ve öldürüldükten sonra toprak üstünde kalan bitki bioması özellikle yağışların azaldığı mayıs ayından sonra malç görevi görerek toprak nem içeriğini koruyabilir (Tejada ve ark., 2008). Burada bitki topraktaki nemi kullanarak buğdayın verim ve kalitesinin artırılabilir. Karışık ekimin azot katkısı nedeniyle birlikte ekilen tahıllara uygulanacak daha düşük azot dozlarında yüksek verim alınabilir ve buda dekara uygulanacak azot miktarının azaltılmasına olanak sağlayabilir.

Bu çalışmada, sonbaharda buğday ekim zamanında farklı azot dozları kullanılarak kışlık buğday + Macar fiğ karışık ekimi yapılmıştır. Çalışmada kışa dayanıklı Macar fiğ çeşidi kullanılmış ve kışı geçirerek belirli bir büyüklüğe ulaştıktan sonra ilkbaharın buğday için yabancı ot mücadelesi yapılan kardeşlenme döneminde geniş yapraklı yabancı ot ilacı kullanılarak öldürülmüştür ve yalın buğday kalmıştır. Bu çalışma, kışlık buğday ile Macar fiği karışık ekiminin buğdayın verim ve bazı kalite özelliklerine etkisini araştırmak amacıyla yürütülmüştür.

## 2. Materyal ve Metot

Araştırma, Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi

Araştırma ve Uygulama arazisinde, 2017-2018 yetiştirme mevsiminde Tosunbey ekmeklik buğday ve Tarm Beyazı-98 Macar fiğ çeşitleri kullanılarak yürütülmüştür. Araştırmada; daha önce bölgede yürüttüğümüz çalışmalarda yüksek verim veren orta erkenci Tosunbey ekmeklik buğday (Atar ve ark., 2018) ve Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü'nden temin edilen kışlık Tarm Beyazı-98 Macar fiğ çeşitleri kullanılmıştır. Tosunbey – Ekmeklik Buğday; soğuğa, kurağa ve yatmaya dayanıklı, kılçıklı, beyaz daneli yüksek verimli ekmeklik buğday çeşididir. Tarm Beyazı-98: Ana sap uzunluğu 40-80 cm'dir, kışa dayanıklılığı çok iyi, kurağa dayanıklılığı iyi bir çeşittir. Tahıllar ile karışım halinde kuru ot ve silaj

üretmek amacıyla yetiştirilmektedir. İç Anadolu Bölgesi ve benzer şartlar için geliştirilmiş kışlık bir çeşittir. Denemenin yürütüldüğü 2017-18 Ekim-Temmuz aylarına ilişkin toplam yağış miktarı 481,30 mm, uzun yıllar ortalaması ise 466,20 mm olarak gerçekleşmiştir. Aynı dönem içerisinde ortalama sıcaklık 11,04 °C olup uzun yıllar sıcaklık ortalaması ile (10,90 °C) yakın olmuştur (Tablo 1). Deneme alanı toprağının 0-30 cm derinliği alınan toprak örneği; kumlu-tınlı bir yapıya sahip olup, bazik, kireç oranı yüksek ve organik madde oranı düşük yapıdadır (Tablo 2).

**Tablo 1.** Deneme yılına ve uzun yıllara ait iklim verileri\*.

	Yıllar	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmu:	Ort./Top
Sıcaklık (°C)	2017/18	13,2	0,3	2,1	3,1	6,3	9,2	14,8	16,8	20,3	24,3	11,04
	Uzun yıllar	12,0	7,5	3,0	2,5	5,1	9,3	10,8	15,6	20,1	23,4	10,90
Yağış (mm)	2017/18	1,6	45,9	82,1	75,7	75,0	65,9	51,0	43,3	36,8	4,0	481,30
	Uzun yıllar	28,9	76,9	98,0	46,9	28,0	42,9	56,6	50,8	24,4	12,8	466,20

\*= Isparta Meteoroloji İstasyonu iklim verileri

**Tablo 2.** Ekim öncesi deneme alanı toprağının bazı özellikleri.

Tekstür	Kum	% 50	Kumlu-tınlı
	Silt	% 30	
	Kil	% 20	
EC (dS/m)	1,63	Düşük	
Kireç (%)	24,61	Yüksek	
pH	8,16	Alkali	
Organik madde (%)	1,33	Düşük	
Azot (%)	0,045	Düşük	

### 2.1. Denemenin kurulması ve planlanması

Deneme, tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak 16 Ekim 2017'de kurulmuştur.

Karışık ekim = 20 kg yalın buğday + 4,5 kg macar fiği tohumu karıştırılmıştır. Azot miktarları amonyum sülfat (%21) formunda saf olarak hesaplanıp uygulanmıştır.

1. Geleneksel üretim (Kontrol-yalın ekim): 10 kg/da Amonyum sülfat ve 6 kg/da Triple süper fosfat-P2O5 (Kara, 2013), 2. Karışık ekim + 0 azot (azot uygulanmayan parsel), 3. Karışık ekim + 5 kg/da azot dozu uygulama, 4. Karışık ekim + 7,5 kg/da azot dozu uygulama, 5. Karışık ekim + 10 kg/da azot dozu uygulama, 6. Karışık ekim + 12,5 kg/da azot dozu uygulaması olarak planlanmıştır.

Azotun 1/3'ü ekimle birlikte, kalan 2/3'ü ise kardeşlenme döneminde, fosforun (P2O5) tamamı tüm parsellere ekimden hemen önce uygulanmıştır.

Karışık ekimde kullanılan buğdayın birim alandaki bitki sayısının optimum olması için dekara önerilen 20 kg/da tohum hesabıyla her parsel 12 sıra olarak ekilmiştir. Yalın macar fiğ tarımında dekara 8-10 kg tohum önerilmektedir. Yeşil ot amacıyla buğday+fiğ karışık ekiminde fiğin %50 tohumluk miktarı (Gündüz, 2010) dekara 4,5 kg olarak önerilmektedir. Bu nedenle karşıma 4,5 kg/da hesabıyla fiğ ekilmiştir. Fiğ miktarının daha fazla tutulması durumunda kardeşlenme dönemindeki

buğdayı bastırabileceği ve toprak nemine ortak olacağı, düşük tutulması durumunda ise fiğden beklenen faydayı sağlayamayacağı düşünülerek önerilen miktarda uygulanmıştır.

Güzlük ekimlerde bazı yıllar düşük yağmurlardan dolayı buğdayın çimlenmesi ve gelişmesi için nem sorunu yaşanabilmektedir. Denemeye alınan fiğ toprağın nemine ortak olabilir, fakat karışıma alınan fiğ miktarı düşük tutulduğu için nem açısından önemli bir sorun oluşturmamıştır. Ülkemizde buğday tarımı yapan çiftçiler genellikle dekara 25-30 kg buğday tohumu kullanmaktadır. Çalışmada dekara uygulanan buğday+fiğ tohumluk miktarı (20 kg buğday + 4,5 kg fiğ = 24,5 kg/da) 24,5 kg uygulanmıştır.

Araştırmada Macar fiğ (*Vicia pannonica*) kullanılmasının nedeni; tek yıllık olması, buğday ile birlikte aynı mibzer ile ekilebilir olması, hızlı gelişmesi ve soğuğa dayanıklı olmasından dolayı kışı geçirerek (Avcı ve ark., 2003) fiğın toprağa olumlu etkilerinden daha fazla faydalanması için tercih edilmiştir. Buna ilaveten Macar fiği diğer baklagillere göre yaprak genişliği daha dar olduğu için kardeşlenme dönemine kadar (şubat sonu mart başına kadar) buğdayı bastırmayacağı ve bunun yanında beklenen faydaları sağlayacak en uygun bitki olduğu düşünülmektedir. Macar fiği soğuğa dayanıklı kışlık ekilen

bir çeşittir Tablo 3’de görüldüğü gibi Isparta’da son on yıllık aylık en düşük sıcaklık ortalaması -8,3 °C olup, yıllara göre değişmekle birlikte Aralık sonu, Ocak ve Şubat aylarında -10 ve -15 °C’ye kadar düşmektedir.

**Tablo 3.** Isparta’da son 10 yılın aylık en düşük sıcaklıkları\*.

Aylar	En düşük sıcaklıklar (°C)
Ekim	6,8
Kasım	2,3
Aralık	-8,0
Ocak	-15,8
Şubat	-12,0
Mart	1,7

\*Isparta Meteoroloji Müdürlüğü

Macar fiği kardeşlenme döneminde 150-200 cc/da aktif madde hesabıyla 2,4-D terkipli herbisit kullanılarak öldürülmüştür. Bitkiler tam olgunluk devresinde parsellerin yanlarından ikişer sıra ve başlarından 50’şer cm’lik kısımlar kenar tesiri olarak atıldıktan sonra her parselde kalan 8 sıra, orak ile yaklaşık 4-5 cm yükseklikten hasat edilmiştir. Hasattan sonra bitkiler demet yapılarak 3 gün kurutulup tartılarak toplam ağırlıkları belirlenmiş ve parsel tipi mini harman makinesiyle (patos) harman yapılmıştır.

Buğdayda, bitki boyu, başak boyu, tane verimi, 1000 tane ağırlığı, hektolitreye ağırlığı ve protein oranı belirlenmiş, toprak örneklerinde; fiğ erken devrede öldürüldüğü için kökler toprağın yüzey kısımlarında yoğunlaştığı düşünülmüş, ekim öncesi ve hasat sonraları pulluk derinliğinden (0-20 cm) bozulmuş toprak örnekleri

alınmış, organik madde, pH, EC değeri, kireç ve azot içeriği Kaçar (1995)’e göre analiz edilmiştir.

Elde edilen verilerin varyans analizleri, SAS istatistik paket programından faydalanılarak yapılmış ve ortalamalar arasındaki farklılıklar LSD testine göre karşılaştırılmıştır (Genç ve Soysal, 2018).

### 3. Bulgular

Buğday + macar fiğ karışık ekim üzerine uygulanan azot dozlarının buğdayın bitki boyu, başak boyu, hektolitreye ağırlığı, tane verimi ve protein oranına etkisi istatistiksel olarak önemli, bin tane ağırlığına etkisi önemsiz olmuştur. Bitki boyu 55,6-69,0 cm, başak boyu 5,8-8,6, bin tane ağırlığı 42,2-43,5 g, hektolitreye ağırlığı 74,6-79,3 kg/L, tane verimi 87,2-319,9 kg/da ve protein oranı %11,4-13,9 arasında değişmiştir. Bu özelliklerin en düşük değerleri karışık ekim + gübresiz uygulamada belirlenirken, en yüksek değerleri uygulamalara göre değişmiştir ve genellikle karışık ekim üzerine uygulanan azot dozlarının artışına paralel olarak artmıştır (Tablo 4).

Buğday ve macar fiğ karışık ekimi üzerine uygulanan azot dozlarında, organik madde %1,35-1,41, EC değeri 1,56-1,65 dS/m, pH 7,96-8,11, kireç oranı % 24,01-24,86 ve N içeriği %0,050-0,088 arasında değişmiştir. Toprak özelliklerinin incelenen bu özelliklerinin en yüksek ve en düşük değerleri uygulamalara göre değişmiştir (Tablo 5). Araştırmada karışık ekilen macar fiğ bitkisi, buğdayın kardeşlenme döneminde yabancı ot ilacı ile öldürülmüştür, bu dönemde macar fiğ’in bitki boyu 8-11 cm, toplam yağ ağırlık verimi ise 28-32 kg/da arasında ölçülmüştür.

**Tablo 4.** Buğday + fiğ karışık ekinin buğdayın verim ve bazı kalite özelliklerine etkisi

Uygulamalar (kg N/da)	Bitki boyu (cm)	Başak boyu (cm)	Bin tane ağırlığı (g)	Hektolitreye ağırlığı (kg/L)	Tane verimi (kg/da)	Protein oranı (%)
Karışık ekim + Gübresiz-0 N	55,6 <sup>c</sup>	5,8 <sup>b</sup>	42,9	74,6 <sup>c</sup>	87,2 <sup>d</sup>	11,4 <sup>c</sup>
Karışık ekim + 5 kg N	62,3 <sup>b</sup>	6,5 <sup>b</sup>	42,2	77,0 <sup>b</sup>	115,8 <sup>c</sup>	12,3 <sup>b</sup>
Karışık ekim + 7,5 kg N	65,7 <sup>ab</sup>	8,2 <sup>a</sup>	42,4	78,3 <sup>ab</sup>	242,9 <sup>b</sup>	12,5 <sup>b</sup>
Karışık ekim + 10 kg N	68,2 <sup>ab</sup>	8,3 <sup>a</sup>	42,6	79,3 <sup>a</sup>	310,6 <sup>a</sup>	13,6 <sup>a</sup>
Karışık ekim + 12,5 kg N	69,0 <sup>a</sup>	8,6 <sup>a</sup>	43,5	79,1 <sup>ab</sup>	319,9 <sup>a</sup>	13,9 <sup>a</sup>
Geleneksel üretim (Kontrol)	67,1 <sup>ab</sup>	8,4 <sup>a</sup>	42,5	78,2 <sup>ab</sup>	303,5 <sup>a</sup>	13,4 <sup>a</sup>
LSD değeri	6,55	1,37	-	2,19	20,76	0,87
Kareler ortalaması Uygulamalar	76,055	5,607	0,566	8,887	31141,8	8,648
F değeri Uygulamalar	11,84**	20,00**	0,95ö,d	12,31**	498,97**	6,01*
V.K (%)	3,91	6,77	1,80	1,09	7,48	2,61

Aynı sütunda benzer harf ile gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark yoktur.

**Tablo 5.** Buğday+macar fiğ karışık ekiminin toprağın bazı özelliklerine etkisi

Uygulamalar (kg N/da)	Tekstür	Organik madde (%)	EC (dS/m)	pH	Kireç (%)	N içeriği (%)
Karışık ekim+Gübresiz-0 N	Kumlu-tınlı	1,36	1,64	8,10	24,39	0,050
Karışık ekim + 5 kg N	"	1,38	1,65	8,08	24,54	0,072
Karışık ekim + 7,5 kg N	"	1,40	1,58	8,05	24,78	0,085
Karışık ekim + 10 kg N	"	1,37	1,56	8,04	24,01	0,088
Karışık ekim + 12,5 kg N	"	1,41	1,62	7,96	24,08	0,083
Geleneksel üretim (Kontrol)	"	1,35	1,59	8,11	24,86	0,061
F değeri		1,41öd	2,13 öd	1,11 öd	0,17 öd	2,53 öd
LSD değeri	-	-	-	-	-	-
V.K (%)		2,23	1,52	1,70	3,95	4,76

### 4. Tartışma

Araştırmada, gübresiz buğday+macar fiğ karışık ekimi ile azot dozu uygulanan karışık ekim parselleri karşılaştırıldığında, karışık ekim üzerine azot uygulanan tüm parsellerde incelenen özelliklerin değerleri daha yüksek olmuştur. Buğdayın bitki boyu, başak boyu ve hektolitre ağırlığı bakımından 7,5; 10 ve 12 kg azot uygulamaları arasında fark olmazken, tane verimi ve protein oranı bakımından 10 ve 12 kg azot dozu uygulamaları arasında fark ortaya çıkmamıştır.

Geleneksel buğday yetiştiriciliği ile gübreli buğday+macar fiğ karışık ekimi karşılaştırıldığında, buğdayda tane verimi ve en önemli kalite kriteri olan protein oranı bakımından karışık ekim üzerine uygulanan 10 ve 12 kg/N azot dozu ile geleneksel buğday üretimi arasında istatistiksel olarak fark çıkmamıştır.

Azotlu gübre uygulanan karışık ekim parselleri birbirleri ile karşılaştırıldığında, azot dozu uygulamasına bağlı olarak incelenen tüm özelliklerin değeri yükselmiştir. Karışık ekim üzerine uygulanan 10 ve 12 kg azot dozlarında elde edilen tane verim ve protein oranı birbirine yakın çıkmış ve aynı istatistik grupta yer almışlardır. İncelenen diğer özellikler bakımından ise bakımından karışık ekim üzerine uygulanan 7,5; 10 ve 12 kg/N azot dozları arasında fark oluşmamıştır. Buğday tane verimi alınabilir azot miktarı ile doğrudan ilişkilidir (Fiez ve ark., 1994; Atar ve ark., 2017). Buğdayda azot dozunun belirli bir düzeye kadar artışının tane verimi, bitki boyu, hektolitre ağırlığı ve 1000 tane ağırlığı gibi özelliklerin yükseldiğini bir çok araştırmacı tarafından bildirilmiştir (Güler, 1998; Geçit ve ark., 2008; Yılmaz ve Şimşek, 2012; Atar ve ark., 2017). Azot, bitkisel üretimde noksanlığı en sık görülen ve en çok gereksinim duyulan, aynı zamanda verimi artırıcı en önemli girdi olarak kullanılan bitki besin elementidir. Bitkilerin yaşamsal faaliyetleri bakımından önemli bir besin olan azotun toprakta bulunan miktarı yapay yollarla düzenlenebilmektedir. Azot bitkilerin bileşiminde genellikle %1-5 oranlarında bulunur (Jones, 1985; Nelson ve ark., 1992). Bitkilerde verim, çeşitlerin genetik potansiyeline bağlı olmakla birlikte, gübrelemede önemli rol oynamaktadır (Ashhari ve Hanson, 1984). Bitkilerde, ekimden 2-6 hafta sonraki süre içinde N noksanlığı verim potansiyeli olumsuz etkileyebilmektedir (Jones, 1985). Azot bitkinin fizyolojik özelliklerini iyileştirerek yaprak alan indeksi ve net asimilasyon gibi değerleri de artırmaktadır (Pollmer ve ark., 1979. Bu nedenle azotlu gübreleme bitkinin verim potansiyelini önemli ölçüde artırmaktadır.

Ekim öncesi toprak özellikleri ile hasat sonra özellikler karşılaştırıldığında, ekim öncesi toprağın organik madde oranı (%1,33) ile geleneksel buğday yetiştiriciliğinde belirlenen organik madde oranı (%1,35) ile birbirine yakın olmuştur. Ancak karışık ekim parsellerinde organik madde oranı %1,41'e kadar çıkmıştır (Tablo 2 ve Tablo 5). Bu durum karışık ekimin toprağın organik madde oranına azda olsa pozitif bir katkı eğiliminde olduğu

söylenebilir. Benzer şekilde toprağın azot içeriği bakımından ekim öncesine göre karışık ekim uygulamalarında bir miktar yükselme olmuştur. Bu durum uygulanan azot dozlarından da kaynaklanabilir. Ekim öncesi toprağın azot içeriği (%0,045) ile azotsuz karışık ekimdeki azot içeriği (%0,050) birbirine oldukça yakın olmuştur. Fiğın toprağın hem organik madde hem de azot içeriğine katkısının oldukça düşük olması, daha erken öldürülmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Ekim öncesi toprağın EC değeri, pH ve kireç oranı karışık ekim uygulamaları birbirine yakın olmuştur.

Buğday+macar fiğ karışık ekiminde, toprağın organik madde, EC değeri, pH, kireç ve azot içeriği değerleri birbirlerine yakın çıkmış ve aralarındaki farklar istatistiksel olarak önemli olmamıştır. Ancak araştırmanın asıl hedefi olan organik madde bakımından yalnız buğday ekimine (geleneksel üretim) göre azda olsa bir artışın olduğu söylenebilir. Karışık ekim kendi arasında karşılaştırıldığında toprağın organik madde içeriği karışık ekim üzerine artan azot dozu uygulamalarına göre bir yükselme eğilimi gösterdiği söylenebilir. Bu yükselme azot dozlarının artışına paralel olmuş, ancak artış oranı düşük kalmıştır. EC değeri, pH ve kireç oranı ise karışık ekim ile geleneksel buğday üretimi birbirine yakın olmuştur. Araştırmada toprak özellikleri arasında farkın çıkmaması, denemenin ilk yılı olmasından dolayı birlikte ekilen fiğın etkisini (kök veya toprak üstü aksamının çürümesi ve havanın azotunu bağlaması) gösteremediğini ortaya çıkarmaktadır. Bunun nedeni, macar fiğın erken öldürülmesiyle yeteri kadar kök ve gövde kütlesi oluşturamaması ve genellikle çiçeklenme döneminden sonra havanın serbest azotunu bağladığı için öldürüldüğü dönemde azot bağlamamasına bağlanabilir. Birçok araştırmacı azot fiksasyonunun fide döneminde başladığı, vejetatif gelişme dönemi boyunca devam ettiği ve çiçeklenme döneminde maksimuma ulaştığını bildirmişlerdir (Adjei ve ark., 2002; Krouma ve Abdely, 2003; Chau, 2006). Kaya (2012) yaygın fiğ ve yem bezelyesinin arpa ile karışık ekiminde, ekim öncesine göre toprağın organik madde oranının arttığını, Özyazıcı ve Özdemir (2013) yem baklasının yeşil gübre olarak kullanıldığı çalışmada, toprağın organik madde ve toplam azot içeriğini artırdığını bildirmişlerdir. Beedy ve ark. (2010) uzun yıllar mısır/yerel baklagil türlerinin birlikte ekiminde, toprağın organik maddesi, azot içeriği, toprağın besin içeriği ve toprağın strüktürü gibi özellikleri karışık ekimin ilerleyen yıllarında giderek arttığını, Regehr (2014) mısır soya birlikte ekiminin toprağın organik karbon içeriğine, organik madde fraksiyonlarına, toplam azot miktarına ve toprağın mikrobiyal içeriğine önemli oranda pozitif etki yaptığını bildirmiştir. Wang ve ark. (2014) mısır+bakla, mısır+soya, mısır+nohut ve mısır+şalgam birlikte ekiminin toprak organik maddesini önemli oranda etkilemediğini, ancak olumlu etki yaptığını bildirmişlerdir.

## 5. Sonuçlar ve Öneriler

Tane verimi ve protein oranı bakımından karışık ekim üzerine uygulanan 10 ve 12 kg/da azot dozları ile geleneksel buğday üretimi arasında istatistiksel olarak fark ortaya çıkmamıştır.

Benzer şekilde, buğday+macar fiğ karışık ekimi ile kontrol arasında toprağın organik madde, EC değeri, pH, kireç ve azot içeriği bakımından farklılık istatistiksel olarak önemli olmamıştır. Bu nedenle, buğdayda geleneksel üretim önerilebilir. Ancak, buğday+macar fiğ karışık ekiminde toprağın organik madde ve azot içeriği yalın buğday ekimine ve ekim öncesi toprak özelliklerine göre azda olsa olumlu etkilediği söylenebilir. Bu çalışma, buğday+macar fiğ karışık ekiminin aynı alanda çakılı olarak uzun yıllar ekildiğinde toprağın özelliklerinin (özellikle organik madde içeriği) pozitif yönde düzelebileceğini gösterdiği düşünülmektedir. Bu durum göz önüne alındığında, buğday+macar fiğ karışık ekiminin pratiğe uygun olması, ekstra bir işgücü ve fazla bir girdi maliyeti oluşturmaması nedeniyle, buğday+macar fiğ karışık ekimi ve 10 kg/da azot dozu uygulaması da önerilebilir bulunmuştur. Ancak denemenin uzun yıllar yürütülmesi, kesin sonuçların elde edilmesi bakımından daha uygun olacaktır düşünülmektedir.

### Bilgilendirme ve Teşekkür

Bu araştırma, Yeliz SELÇUK DEMİR'in "Buğday + Fiğ Karışık Ekimi, Yalın Buğday Hasadı" başlıklı Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi (ISUBÜ) Lisansüstü Eğitim Enstitüsünde hazırlana Yüksek Lisans Tezinden üretilmiştir. Araştırma, ISUBÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi (BAP) tarafından 2019-YL-0026 no'lu proje olarak desteklenmiştir. Desteklerinden dolayı ISUBÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Birimine teşekkür ederiz.

### Çıkar İlişkisi

Yazarlar bu çalışmada hiçbir çıkar ilişkisi olmadığını beyan etmektedirler.

### Kaynaklar

- Adjei MB, Quesenberry KH, Chambliss CG. 2002. Nitrogen Fixation and Inoculation of Forage Legumes. University of Florida. Ifas Extension. USA.
- Ashhari M, Hanson RG. 1984. Influence, climate and previous crop effect on corn yield and grain-N. *Agronomy J*, 76: 536-542.
- Atar B, Kara B, Küçükyumuk Z. 2017. Kışık ekmeçlik buğday çeşitlerinde azot etkinliklerinin belirlenmesi. *Tar Bil Derg*, 23: 119-127.
- Atar B, Kara B, Şener A. 2018. Yurtdışı orijinli bazı ekmeçlik buğday çeşitlerinin Isparta koşullarında performansları. *BSJ Agri*, 1(4): 122-126.
- Avcı M, Meyveci K, Karakurt E, Karaçam M, Özdemir B, Sürek D, Yürürer AŞ. 2003. Macar fiğ (*Vicia pannonica* Crantz. cv. Tarmbeyazı-98)'nde değişik ekim sıklıklarını tohumluk üretiminde etkiler. *Tarla Bitkileri Merkez Araş Enst Der*, 12(1-2): 86-94.
- Beedy TL, Snapp SS, Akinnifesi FK, Sileshi GW. 2010. Impact of *Gliricidia sepium* intercropping on soil organic matter fractions

- in a maize-based cropping system. *Agri Ecosystems Environ*, 138: 139-146.
- Chau NTT. 2006. Identification and Characterization of Microorganisms with Tolerance to Aluminum and Heavy Metals Isolated from Tea Soil. Faculty of Agriculture, Kyushu Uni., Fukuoka, JAPAN.
- Eyüpoğlu F. 1999. Türkiye Topraklarının Verimlilik Durumu. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü-Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Yayınları. Genel Yayın No: 220 Ankara.
- FAOSTAT, 2017. Dünya gıda örgütü. <http://www.fao.org/faostat/en/#home> (erişim tarihi: 01.01.2017).
- Fiez TE, Miller BC, Pan WL. 1994. Assessment of spatially variable nitrogen fertilizer management in winter wheat. *Journal of Production Agriculture*, 7: 86-93.
- Geçit HH, Çakır E. 2008. Makarnalık buğdayda (*Triticum durum* L.) sulama ve azotlu gübrelemenin verim ve verim öğeleri üzerine etkisi. *Tarım Bil Derg*, 14(4): 341-349.
- Genç S, Soysal Mİ. 2018. Parametric and nonparametric post hoc tests. *BSJ Eng Sci*, 1(1): 18-27.
- Güler M. 1998. Makarnalık buğday (*Triticum durum* Desf.)'da farklı azot CCC dozlarının protein oranına etkileri. *Tarla Bitkileri Merkez Araş Enst Derg*, 2(7): 31-39.
- Gündüz ET. 2010. Diyarbakır koşullarında karışım oranının macar fiğı (*Vicia pannonica* Crantz) + vuğday (*Triticum aestivum* var. *aestivum* L.) karışımında ot verimi ve kalitesine etkisi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, 37s.
- Jones CA. 1985. Grasses and Cereals: Growth, Development and Stress Response. John Wiley & Sons, Inc., New York.
- Kacar B. 1995. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri: III. Toprak Analizleri, İzmir: Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eğitim Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları No: 3.
- Kara B. 2013. Phosphorus-use efficiency in some bread wheat cultivars. *Res Crops*, 14 (2): 389-394
- Kaya M. 2012. Bazı tahıl-baklagil karışımlarının verim özellikleri ve toprağa sağladığı organik madde miktarlarının belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans tezi, 206 s.
- Krouma A, Abdely C. 2003. Importance of iron use-efficiency of nodules in common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) for iron deficiency chlorosis resistance. *J Plant Nutr Soil Sci*, 166: 525-528.
- Nelson DW, Huber D, Frank K. 1992. Nitrification inhibitors for corn production. *Crop Fertilization Iowa State University*, Pp.48-59.
- Özyazıcı MA, Özdemir N. 2013. Çarşamba ovası koşullarında yem ve yeşil gübre amacıyla yetiştirilen yem baklası (*Vicia faba* L.)'nın toprağın bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerine etkileri. Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fak Derg, 10(1): 15-23.
- Pollmer WG, Eberhard D, Klein D, Dhillon BS. 1979. Genetic control of nitrogen uptake and translocation in maize. *Crop Sci*, 19: 82-86.
- Prochazkova B, Hruby J, Dovrtel J, Dostal O. 2003. Effects of different organic amendment on winter wheat yields under long-term continuous cropping. *Plant Soil Environ*, 49(10): 433-438.
- Regehr A. 2014. Evaluation of maize and soybean intercropping on soil quality and nitrogen transformations in the argentine pampa. A Thesis Presented to the University of Waterloo in Fulfillment of the Thesis Requirement for the Degree of Master of Environmental Studies in Environment and Resource Studies, p: 104, Waterloo, Ontario, Canada,
- Tejada M, Gonzalez JL, Garcia-Martinez AM, Parrado J. 2008. Effects of different green manures on soil biological properties

- and maize yield. *Bioresource Techn*, 99: 1758-1767.
- Wang ZG, Jin X, Bao XG, Li XF, Zhao JH, Sun JH, Christie P, Li L. 2014. Intercropping enhances productivity and maintains the most soil fertility properties relative to sole cropping. *PLoS ONE*, 9(12): 1-24.
- Yılmaz N, Şimşek S. 2012. Sivas ekolojik koşullarında ekmeklik buğdayda (*Triticum aestivum* L.) üst gübrelemede kullanılacak azotlu gübre form ve miktarının belirlenmesi. *Akademik Ziraat Derg*, 1(2): 91-96.