



Tritikale ile Bezelye, Bakla ve Fiğ Karışım Oranlarının Belirlenerek Yem Verimi ve Kalitesine Etkileri

Selim Yıldırım¹ Altıngül Özasan Parlak^{1*}

¹ÇOMÜ Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü. 17100/Çanakkale.

*Sorumlu yazar: ozasan@comu.edu.tr

Geliş Tarihi: 18.10.2016

Kabul Tarihi: 14.11.2016

Öz

Tek yıllık baklagiller ile tahılların karışık ekilmesi her geçen gün yaygınlaşmaktadır. Tritikale (*xTriticosecale* Wittmack), bakla (*Vicia faba* L.), bezelye (*Pisum arvense* L.), Macar fiği (*Vicia pannonica* L.) bitkileri yalın ve tritikale ile üç farklı karışım oranında (75:25, 50:50 ve 25:75) ekilerek yeşil, kuru ot verimi, baklagil, buğdaygil ve yabancı ot oranları ham protein (HP), NDF, ADF, ADL ve kül miktarları belirlenmiştir. Karışımlarda ekimlerdeki baklagil ve buğdaygil oranlarının azalmasıyla hasat esnasında da baklagil ve buğdaygil oranları önemli derecede azalmıştır. Yabancı ot en az yalın ekilen tritikale ile tritikalenin bakla ile yapılan karışımlarında belirlenmiştir. En yüksek yeşil ot yalın baklada belirlenirken, kuru ot ise yalın tritikale ile tritikale: bakla (50:50) karışımlarında tespit edilmiştir. Genel olarak tritikalenin girdiği karışımlarda, tritikalenin oranı arttıkça kuru ot verimi de artmıştır. En yüksek ham protein oranı yalın ekilen baklagillerde, bunların arasında da baklada belirlenmiştir. Karışımdaki baklagillerin oranının artmasıyla ham protein oranı da artmıştır. Yalın ekilen baklagillerin NDF oranı en düşük olmuştur. Karışımlarda baklagillerin oranı düştükçe NDF oranının arttığı tespit edilmiştir. Bakla ve Macar fiği karışımlarında baklagillerin karışımlardaki oranının düşmesiyle ADL oranları da önemli derecede azalmıştır. Yalın baklanın kül oranı en yüksek olurken, tritikalenin en düşük olmuştur. Karışımların kül miktarları birbirine yakın olmuştur. Sonuç olarak yalın ekimlerin verimi yüksek çıksa da ot kalitesinin yüksek olması, çevrenin sürdürülebilirliği açısından tritikale: bakla (50:50) karışım oranı ile ekilmesi tavsiye edilebilir.

Anahtar Kelimeler: Tritikale, Bezelye, Bakla, Macar fiği, Karışık ekim, Yem verimi, Yem kalitesi.

Abstract

Forage Yield, Quality of Triticale Intercrops with Faba Bean, Pea and Vetch at Varying Seeding Ratios

Intercropping of annual legumes with cereals is getting more common every day. Triticale (*xTriticosecale* Wittmack), faba bean (*Vicia faba* L.), pea (*Pisum arvense* L.), Hungarian vetch (*Vicia pannonica* L.) sole crops as well as the intercrops of tritikale with each of the above legumes, in three seeding ratios (75:25, 50:50 and 25:75), were determined for forage yield, legume cereals and weed rate, crude protein (CP), NDF, ADF, ADL and ash content. In intercropping systems, decreasing ratios of legumes and cereals also resulted in decreased legume and cereal yields. The least weed ratios were observed in pure tritikale and tritikale–faba bean intercropping. The greatest green herbage yield was obtained from pure faba bean and the greatest dry hay yield was obtained from pure tritikale and tritikale–faba bean (50:50) intercropping system. In general, dry hay yields increased with increasing tritikale ratios in intercropping systems. The greatest crude protein ratio was obtained from pure legumes and among them, from faba bean. Increasing crude protein ratios were observed with increasing legume ratios in intercropping systems. The lowest NDF ratios were observed in pure legumes. Increasing NDF ratios were observed with decreasing legume ratios in intercropping systems. In faba bean–Hungarian vetch intercropping, significant decreases were observed in ADL ratios with decreasing legume ratios. The greatest crude ash was observed in pure faba bean and the lowest value was seen in tritikale. Crude ash contents of intercropping systems were close to each other. Although the pure sowings had higher yields, tritikale: faba bean (50:50) intercropping system was recommended for environmental sustainability.

Keywords: Triticale, Pea, Faba bean, Hungarian vetch, Intercrops, Forage yield, Forage quality.

Giriş

Yem bitkileri hayvan için dengeli ve kaliteli kaba yem kaynakları olmakla kalmayıp, tarım arazilerinin amacına uygun yeniden planlanması, organik madde düzeyleri düşük topraklarımızın iyileştirilmesi ve erozyona maruz kalan alanların korunmasını sağlayacak bitkiler içermektedir. Toprağın gevşetilmesi, toprak yapısının iyileştirilmesi, toprağa azot ve organik madde kazandırılması için pratikte uygulanabilecek yöntemlerden en önemlisi, yazlık ana ürünlerin araziye boş bıraktığı, sonbahar ve kış aylarında, tek yıllık baklagil yem bitkilerinin yem veya yeşil gübre olarak yetiştirilmesidir. Yem bitkilerinden tek yıllık olan baklagillerin tahıllarla karışım halinde yetiştirilmesi



dünyada uzun yıllardan beri çok fazla kullanılan (Mariotti ve ark. 2009), ülkemizde ise her geçen gün benimsenen bir ekim yöntemi olmuştur. Baklagiller ve buğdaygillerin karışık ekilmesinin birçok avantajları vardır. Bunlardan en önemlileri karışık ekimlerde verim baklagillerin yalın ekilmesine göre daha yüksek olmaktadır (Ghanbari–Bonjar ve Lee, 2003). Karışık ekimde ot kalitesi buğdaygillerin yalın ekimine göre daha fazla olmaktadır. Karışık ekimler çevre faktörlerden meydana gelecek verim azalmalarını en aza indirirler, bazı hastalıkları azaltırlar, yabancı otları baskı altında tutarlar (Sarunaite ve ark., 2010). Erozyona karşı toprağı korurlar. Bilindiğı gibi ülkemizde yağışlar sonbahar, kış ve ilkbahar aylarında düşmektedir. Bu dönemlerde tarlanın boş bırakılması erozyonu ciddi oranda artırmaktadır (Parlak ve Özaslan–Parlak, 2010).

Karışımlarda verim ve kalite, karışımda kullanılan tahıllar ile baklagillerin türüne göre değişmektedir. Bunun yanında kullanılan bitkilerinde karışım oranları, yem verimini ve kalitesini belirleyen en önemli unsurlardır (Carr ve ark., 1998). Karışımlarda rekabet, verimi etkileyen en önemli sebeptir. Karışımlarda tahılların rekabet gücü baklagillerden daha yüksektir. İklim ve çevre şartlarına göre aralarındaki rekabet artıp azalmaktadır. Karışımlarda verim ve kaliteye bakarak en uygun karışım oranının belirlenmesi amaçlanmıştır. Özellikle Marmara ve Trakya Bölgesinde her geçen gün tritikale ve yem bezelyesi ekimi artmaktadır. Ülkemizde Balıkesir’den sonra Çanakkale en çok bakla yetiştiren ilimizdir. Bakla toprağı en fazla azot bağlayan baklagil bitkisidir. Bunların yanında baklanın kuru madde verimi yüksek, besin elementi miktarı da oldukça fazladır (Jensen ve ark., 2010). Macar fiğı ise kış soğuklarına fiğden daha dayanıklı olmasından dolayı tercih edilmiştir. Dünyada ve ülkemizde arpa, yulaf ile fiğ karışık ekimleriyle ilgili çalışmalara sıkça rastlanmaktadır. Fakat tritikalenin, bakla ile yapılan karışımları bulunamamıştır. Bunun yanında tritikalenin Macar fiğı ve yem bezelyesi ile yapılan karışım çalışmaları oldukça azdır. Bu çalışmada; tritikale ile yem bezelyesi, bakla ve Macar fiğinin yalın ve karışım halinde ekilerek en yüksek verim ve kaliteye hangi karışımlarda ve karışım oranında ulaşılacağı ortaya konulacaktır.

Materyal ve Yöntem

Bu araştırma Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Dardanos Yerleşkesi Uygulama alanında 2015–2016 yetiştirme periyodunda yürütülmüştür. Araştırma sahasının toprakları killi tın bünyeli, pH=8,15, organik madde %1,34, %CaCO₃ 11,42, alınabilir P ve K sırasıyla 2,15, 67,48 kg/da’dır. Yetiştirme sezonu ortalama sıcaklığı (Ekim ile Mayıs arası) 14,3°C olmuş, uzun yıllara ise 10,96°C olmuştur. Ekim ile Mayıs ayları arasında toplam yağış uzun yıllar ortalamasında 562,4 mm, ekim yaptığımız yıl ise 453,7 mm olmuştur. Denemeyi yürüttüğümüz yıl uzun yıllar ortalamasına göre daha sıcak ve daha az yağış düşmüştür (Anonim, 2016).

Araştırmada materyal olarak Tritikale (*xTriticosecale* Wittmack) Karma–2000 çeşidi, Macar fiğinin (*Vicia pannonica* L.) Anadolu Pembesi, yem bezelyesinin (*Pisum arvense* L.) Kosmaj çeşidi ve baklanın (*Vicia faba* L.) Majör çeşidi kullanılmıştır.

Araştırma tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekrarlı olarak kurulmuştur. Sonbaharda hazırlanan tarlaya ekimden önce alt gübre olarak 20.20.0 kompoze gübresi, dekara 4 kg N ve 4 kg P₂O₅ olacak şekilde uygulanmıştır. Denemede parseller 20 cm sıra aralığında, 4 m uzunluğunda 6 sıra olacak şekilde oluşturulmuştur. Ekim sonbaharda sürümden sonra diskaro çekilerek markörle elle yapılmıştır. Deneme bir sıra baklagil bir sıra buğdaygil olacak şekilde düzenlenmiştir. Tritikale, bakla, yem bezelyesi ve Macar fiğı yalın ve ikili karışım şeklinde 75:25, 50:50 ve 25:75 oranlarında ekilmiştir. Ekim 05.10.2015 tarihinde yapılmıştır. Ekim sıklıkları m² de yalın ekimde bakla için 34 (Dordas ve Lithourgidis, 2011), yem bezelyesi için 80, Macar fiğı için ise 250 ve tritikale için 450 bitki olacak şekilde düzenlenmiştir. Karışımlar oranlarına göre yalın miktarlar üzerinden hesaplanmıştır. Yabancı otlar çok fazla olduğu için bir kere 26.02.2016 tarihinde elle yapılmıştır. Hasat baklagillerin alt baklalarının olduğu dönemde orak ile bitkiler dipten biçilerek 28–29.04.2016 tarihlerinde yapılmıştır. Parsellerde ot hasadı yapılırken 1 m²’lik kısım ayrı olarak biçilmiştir. Biçilen ot baklagil, buğdaygil ve yabancı ot olarak laboratuvarında ayrılarak, kurutulup tartılmıştır. Daha sonra 1 m²’deki toplam ot verimi her bir bitkinin ot verimine oranlayarak % bitki kompozisyonu bulunmuştur (Özaslan–Parlak, 2005). Her parselin ilk ve son sıraları ile baştan ve sondan 50 cm’lik kısımlar kenar tesiri olarak atılmış ve geriye kalan alan hasat alanı olarak belirlenip dipten biçilmiş yaş olarak tartılmış yaş ot verimi belirlenmiştir. Daha sonra 60 °C’de 2 gün kurutulduktan sonra tartılarak kuru ot belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar dekara çevrilerek verim belirlenmiştir (kg/da). Ham protein oranı; N miktarı Kjeldahl yöntemiyle (AOAC, 1995) belirlenmiş ve N x 6,25 ile çarpılarak



hesaplanmıştır. NDF, ADF ve ADL miktarı Van Soest ve ark. (1991)'na göre yapılmıştır. Kül miktarı da yine AOAC 1995'e göre yapılmıştır.

Elde edilen veriler tesadüf blokları deneme desenine göre tek yönlü ANOVA varyans analizine tabi tutulmuştur (Minitab 13.1). Ortalamalar arasındaki farklılık $P \leq 0,05$ önem seviyesine göre LSD çoklu karşılaştırma testiyle belirlenmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Çizelge 1. İncelendiğinde, botanik kompozisyonda istatistik analiz yapılırken yalın ekimler devreden çıkarılmamıştır. Bu nedenle en yüksek baklagil ve buğdaygil oranları yalın ekimlerde belirlenmiştir. Baklagil oranı yalın ekimler de %87,53–79,63 arasında olmuştur. Karışımlarda ise ekimlerdeki baklagil ve buğdaygil oranlarının azalmasıyla hasat esnasında da baklagil ve buğdaygil oranları önemli derecede azalmıştır. 25 tahıl:75 baklagil olan karışımlarda en yüksek baklagil oranı tritikale: Macar fiği karışımında (baklagil oranı %48,57) elde edilmiş, onu %41,07 ile baklagil oranı tritikale: bezelye karışımı, en sonda %31,77 baklagil oranı ile tritikale: bakla karışımı takip etmiştir. Tritikale oranı tritikale: bakla karışımlarında ekimdeki tritikale oranının üzerine çıkmıştır. Tritikale yalın ve tritikale: bakla 50:50 sırasıyla %7,19 ve %6,71 yabancı ot gelişimi ile yabancı otlar ile en iyi rekabet eden uygulamalar olmuştur. Yabancı otlar ile rekabet açısından tritikalenin en iyi performans gösterdiği karışımlar bakla ile birlikte ekildiği karışımlar olmuştur (50:50, 75:25 ve 25:75).

Çizelge 1. Tritikale ile Macar fiği, bezelye ve baklanın yalın ve farklı oranlarda ikili karışımlarının ortalama baklagil, buğdaygil ve yabancı ot oranları (%)

Karışımlar	Ekim oranı	Baklagil oranı	Buğdaygil oranı	Yabancı ot oranı
Tritikale	100	0,00 g	92,81 a	7,19 ef
Fiğ	100	87,53 a	0,00 e	12,47 def
Bezelye	100	79,63 a	0,00 e	20,37 bc
Bakla	100	82,14 a	0,00 e	17,87 bcd
Tritikale:Macar fiği	25:75	48,57 b	39,99 d	11,44 def
Tritikale:Macar fiği	50:50	36,11 bcd	40,75 d	23,14 ab
Tritikale:Macar fiği	75:25	12,92 fg	66,30 b	20,78 bc
Tritikale:Bezelye	25:75	41,07 bc	43,45 cd	15,47 bcd
Tritikale:Bezelye	50:50	18,72 def	51,88 bcd	29,40 a
Tritikale:Bezelye	75:25	17,08 efg	60,95 bc	21,97 abc
Tritikale:Bakla	25:75	31,77 bcde	53,47 bcd	14,76 cde
Tritikale:Bakla	50:50	27,16 cdef	66,13 b	6,71 f
Tritikale:Bakla	75:25	20,65 def	67,75 b	11,60 def
Genel ortalama		38,72	44,88	16,39

$P_{\text{Baklagil oranı}}: 0,000$, $P_{\text{Buğdaygil oranı}}: 0,000$, $P_{\text{Yabancı ot oranı}}: 0,000$

Küçük harfler % 5 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Karışık ekimlerde karışımdaki tritikale oranının %25 ve %50 olduğuparsellerde hasat esnasında tritikale oranı daha yüksek oranlara ulaşmıştır. Tritikale yalın ekimde de yabancı otları bastırarak en yüksek orana ulaşmıştır. Tritikale ekimden sonra hızla çimlenmekte ve toprak yüzeyine çıkmaktadır. Çimlendikten sonra da gelişmesi hızlı olmaktadır. Kış döneminde de büyümekte ve kardeşlenmektedir. Hızla büyüyerek yabancı otları bastırmakta ya da karışıma girdiği baklagilleri bastırabilmektedir. Bu nedenle en az yabancı ot oranı yalın ekilen tritikale ve tritikale 50: bakla 50 parsellerinde belirlenmiştir. Tritikale ile baklanın karışık ekildiği parsellerde baklanın yalın ekilen parsellerine göre yabancı ot oranı daha az olmuştur. Bilindiği gibi bakla dik gelişerek kış döneminde de hızlı ve erken ilkbaharda Macar fiği ve bezelyeye göre daha hızlı büyüdüğü için yabancı otları diğer karışıma giren baklagillere göre daha fazla rekabet ederek yabancı otların büyümesini yavaşlatmaktadır. Benzer sonucu Ghanbari–Bonjor ve Lee (2003) de bulmuştur.

Yürütülen denemede, Çizelge 2.'de görüldüğü gibi 2543,5 kg/da ile en yüksek yeşil ot verimine, yalın baklada ulaşılmıştır. Bunu 2402,1 kg/da ile tritikale: bakla %25:75 ikili karışımı, 2294,0 kg/da ile yalın bezelye takip etmiştir. Tritikale bakla ikili karışımlarında baklanın karışım oranı düştükçe yeşil ot veriminin de düşmekte olduğu görülmektedir. Tritikale Macar fiği karışımlarında karışım oranlarının değişmesi yeşil ot veriminde önemli bir değişikliğe yol açmamıştır. En düşük yeşil



ot verimi tritikale: bezelye karışımlarının 25:75 ve 50:50 oranlarındaki ekimlerinde (sırasıyla 1369,8, 1395,8 kg/da) belirlenmiştir. Bunları yine tritikale 75:bezelye 25 karışımı takip etmiştir (1533,8 kg/da).

Çizelge 2. Tritikale ile Macar fiği, bezelye ve baklanın yalın ve farklı oranlarda ikili karışımlarının ortalama yeşil ot ve kuru ot verimleri (kg/da)

Karışımlar	Ekim oranı	Yeşil ot verimi	Kuru ot verimi
Tritikale	100	2045,9 bcd	531,97 a
Fiğ	100	1891,8 cde	308,97 ef
Bezelye	100	2294,0 abc	427,06 abcd
Bakla	100	2543,5 a	445,63 abc
Tritikale:Macar fiği	25:75	1967,1 bcde	327,70 def
Tritikale:Macar fiği	50:50	1767,5 def	345,77 bcdef
Tritikale:Macar fiği	75:25	1840,3 de	391,83 bcdef
Tritikale:Bezelye	25:75	1369,8 f	284,13 f
Tritikale:Bezelye	50:50	1395,8 f	334,00 cdef
Tritikale:Bezelye	75:25	1533,8 ef	369,50 bcdef
Tritikale:Bakla	25:75	2402,1 ab	377,57 abcd
Tritikale:Bakla	50:50	2111,3 abcd	447,97 ab
Tritikale:Bakla	75:25	1869,8 cde	400,10 bcde
Genel ortalama		1925,6	318,78

$P_{\text{Yeşil ot verimi}}: 0,000$, $P_{\text{Kuru ot verimi}}: 0,006$

En yüksek kuru ot verimi 531,97 kg/da ile yalın tritikalede belirlenmiştir. Bunu 447,97 kg/da ile %50:50 tritikale: bakla karışımı, 445,63 kg/da ile yalın bakla karışımları takip etmiş ve aynı istatistiki grupta yer almışlardır, bu karışımları 427,06 ile yalın bezelye takip etmiştir. 284,13 kg/da ile %25:75 tritikale–bezelye karışımının en az kuru ot verimine sahip olduğu belirlenmiştir. Genel olarak karışımlarda, tritikalenin oranı arttıkça kuru ot verimi de artmıştır (Çizelge 2.).

En yüksek yeşil ot verimi yalın bakla ve baklanın tritikale: bakla 25:75 karışımı ile 50:50 karışım oranlarında belirlenmiştir. Bakla, bezelye ve fiğ göre daha fazla biyokütle üretmektedir. En yüksek verime yalın baklada ulaşılmıştır. Aynı zamanda tritikale ile karışımda bakla oranının %50'nin altına düşmeyen uygulamalarda da yüksek verime ulaşılmıştır. En yüksek kuru ot verimi yalın ekilen tritikalede belirlenmiştir. Bunu tritikale: bakla (50:50) karışımları takip etmiştir. Yalın bakla ve bezelyenin de verimi yüksek olmuştur. Karışımlardaki tritikale oranlarının artmasıyla da kuru ot verimlerinde artış meydana gelmiştir. Kuru ot verimi yönünden yalın tritikaleden daha yüksek verim alınmasının nedeni tritikalenin kuru madde oranının (KMO) yüksek olmasıdır. Konak ve ark. (1997), fiğ, arpa, yulaf ve tritikalenin yalın ve karışık ekimlerinde tritikalenin en yüksek KMO'na sahip olduğunu belirlemişlerdir. En düşük verim fiğde belirlenmiştir. Fiğin KMO'da en düşük olan bitkidir. Bunun yanında fiğ bitkisinin gövdesi oldukça ince olduğu için yatma olmaktadır. Bitkilerin yatması sonucunda alt yaprakları sararmakta ve fotosentez alanlarını azalmaktadır, bunun sonucunda da verimleri düşmektedir. Fiğin karışık ekimlerinde de fiğ oranının yüksek olduğu (%75 fiğ) karışımda da verim düşük olmuştur. Başbağ ve ark. (1999) yaptıkları karışım denemesinde, en yüksek verimi yalın ekilen arpada belirlemişler, %50 baklagil+%50 tahıl karışımını tavsiye etmişlerdir. Agegnehu ve ark. (2006) da, arpa ve baklayı yalın ve karışım halinde yetiştirdiklerinde en yüksek verimi yalın arpada, Lithourgidis ve ark. (2006) da fiğ, yulaf ve tritikaleyi yalın ve karışım halinde ekmişler, en yüksek verimi yalın ekilen yulaf ve tritikalede, Strydhorst ve ark. (2008) arpa, bakla, lüpen ve yem bezelyesini yalın ve karışım halinde ettiklerinde en yüksek verimi yalın arpada, Lithourgidis ve ark. (2010) bakla, buğday, arpa ve çavdarın yalın ve ikili karışımlarında en yüksek verimin yalın çavdarda, Dordas ve Lithourgidis (2011) bakla, yulaf ve tritikaleyi yalın ve ikili karışım halinde yetiştirmişler, en yüksek verimleri tritikalenin yalın ekilen parsellerinde belirlemişlerdir. Diğer yandan, Kökten ve ark. (2003) %25 fiğ+%75 tritikale karışımını tavsiye etmişlerdir.

Yapılan karışımlarda otun kimyasal analizlerinde sadece ADF oranı dışında bütün özellikler istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 3.). En yüksek ham protein oranı %24,70 ile yalın baklada elde edilirken, bunu %21,47 ile Macar fiği ve %19,85 ile bezelye takip etmiştir. En düşük ham protein oranı %9,52 ile tritikaleden alınmıştır. Karışımdaki baklagil oranının azalmasına bağlı olarak



ham protein oranı da düşmüştür. Çizelge 3.'te de görüldüğü gibi %55,99 ile tritikale: bezelye (%75:25) ikili karışımında en yüksek NDF oranı elde edilmiştir. En düşük NDF oranı ise %46,34 ile bezelyede belirlenmiştir. Bezelyeyi %46,99 ile bakla, %49,88 ile fiğ takip etmiştir. Yalın ekilen baklagillerin NDF oranı en düşük olmuştur. Tritikale ile ikili karışıma giren denemedeki baklagil yem bitkilerinin oranı düştükçe NDF oranının arttığı görülmektedir. Yalın baklagiller, buğdaygil ve farklı oranlarda ikili karışımların ortalama ADF oranı %30,24 olarak belirlenmiştir. Yapılan araştırmada tritikale ile Macar fiği, bezelye ve baklanın yalın ve farklı oranlarda ikili karışımların belirlenmesinde ADL oranları %5,03 ile yalın bakla, %5,00 ile yalın fiğ ve %4,97 ile tritikale: bakla 25:75 ikili karışım oranı ile en yüksek değerde olmuştur. En düşük ADL oranı %2,61 ile yalın ekilen bezelye, %2,97 ile 25 tritikale:75 bezelye, %3,08 ile 75 tritikale:25 bezelye karışımlarında belirlenmiştir. Bakla ve Macar fiği karışımlarında baklagillerin karışımlardaki oranının düşmesiyle ADL oranları da önemli derecede azalmıştır. Çizelge 3. incelendiğinde, tritikale ile Macar fiği, bezelye ve baklanın yalın ve farklı oranlarda ikili karışımları içinde en yüksek kül oranları sırasıyla %17,98 ile yalın bakladan ve %13,59 ile yalın fiğden elde edilmiştir. Yalın tritikalede %9,40 kül oranı ile en düşük miktarda olmuştur. Yalın bezelye ile bütün ikili karışımlarda kül miktarları aynı istatistiki grupta yer almıştır.

Çizelge 3. Tritikale ile Macar fiği, bezelye ve baklanın yalın ve farklı oranlarda ikili karışımlarının ortalama HP (ham protein), NDF, ADF, ADL ve kül oranları (%)

Karışımlar	Ekimoranı	HP	NDF	ADF	ADL	Kül
Tritikale	100	9,53 h	55,53 ab	29,59	3,30 bcd	9,40 c
Fiğ	100	21,47 b	49,88 bcd	30,94	5,00 a	13,59 b
Bezelye	100	19,85 bc	46,34 d	23,10	2,61 d	11,26 bc
Bakla	100	24,70 a	46,99 cd	36,23	5,03 a	17,98 a
Tritikale:Macar fiği	25:75	16,06 def	52,58 abc	30,39	4,21 ab	11,83 bc
Tritikale:Macar fiği	50:50	17,99 cd	50,98 abcd	30,44	4,10 abc	12,38 bc
Tritikale:Macar fiği	75:25	13,38 fg	53,72 ab	30,15	3,48 bcd	11,83 bc
Tritikale:Bezelye	25:75	17,10 cde	51,35 abcd	26,74	2,97 d	11,96 bc
Tritikale:Bezelye	50:50	14,27 efg	54,39 ab	29,44	3,24 cd	11,71 bc
Tritikale:Bezelye	75:25	12,01 gh	55,99 a	30,07	3,08 d	10,81 bc
Tritikale:Bakla	25:75	15,68 def	53,77 ab	32,78	4,97 a	12,00 bc
Tritikale:Bakla	50:50	15,64 def	54,62 ab	32,10	4,11 abc	11,08 bc
Tritikale:Bakla	75:25	14,54 efg	55,76 ab	30,80	3,50 bcd	12,41 bc
Genel ortalama		16,33	52,42	30,24	3,82	12,17

P_{HP} : 0,000, P_{NDF} : 0,030, P_{ADF} : 0,184, P_{ADL} : 0,000, $P_{Kül}$: 0,012

Baklanın ham protein oranının en yüksek çıkmasının temel nedeni hasat esnasında bakla bitkisinin baklaları çok uzun ve oldukça iri olduğu için ham protein oranını artırmıştır. Jannink ve ark. (1996), çalışmamızla benzer sonuçları elde etmişlerdir. Bezelye ve yulafın ham protein oranının fiğden düşük olduğunu belirtmişlerdir. Bu çalışmada karışımlarda baklagil oranının artmasıyla ham protein oranı artmıştır. Baklagillerin ham protein oranı tahıllara göre daha yüksek olduğu için karışımında protein oranını artırmaktadır. Bu sonuçlar Konak ve ark. (1997), Carr ve ark. (1998), Ghanbari–Bonjar ve Lee (2003), Lithourgidis ve ark. (2006), Strydhorst ve ark. (2008), Lithourgidis ve ark. (2010) ile Çağan ve Yılmaz (2015)'in sonuçları ile benzerlik göstermektedir.

NDF oranı tritikaleye göre bakla, bezelye ve fiğde daha düşük çıkmıştır. Ghanbari–Bonjar ve Lee (2003)'de buğday ile bakla çalışmalarında, Caballero ve ark. (1995) da, yulaf ile fiğ karışım çalışmalarında baklagillerin NDF oranının daha düşük olduğunu bildirmişlerdir. Karışımlardaki baklagil oranının artmasıyla NDF oranının düştüğü, Strydhorst ve ark. (2008), Çağan ve Yılmaz (2015) gibi araştırmacılar belirlemişlerdir. ADL oranı bitkilerde lignini ifade etmektedir. Baklagiller tahıllarla karşılaştırıldığında daha yüksek lignine sahip olabilir (Waldo ve Jorgensen, 1981). Van Soest (1964) yoncanın buğdaygillere göre lignin konsantrasyonunun daha yüksek olduğu fakat sindirilebilirliklerinin aynı olduğunu belirtmiştir. Bu sonuçlar yaptığımız çalışmayla benzerlik göstermektedir. Strydhorst ve ark. (2008)'de karışımlardaki baklagil oranının %39'dan 63'e yükseldiğinde ADL miktarının da 36'dan 42 gr/kg'a yükseldiğini belirtmiştir. Baklagillerin buğdaygillere oranla daha fazla mineral madde içeriğine sahip olması yönünden elde edilen bulgular Aşçı ve ark.(2015)'nin yürüttükleri çalışma bulguları ile örtüşmektedir.



Sonuç ve Öneriler

Tritikale ile bezelye, bakla ve Macar fiğinin yalın ve 75:25, 50:50 ve 25:75 ikili karışım oranlarıyla yetiştirilmiştir. Baklagillerin ve buğdaygillerin ekimdeki oranının düşmesiyle botanik kompozisyondaki oranlarının da düştüğü belirlenmiştir. Tritikale yabancı otları baskı altında tutmuştur. Karışımlarda en az yabancı ot tritikale: bakla karışımlarında belirlenmiştir. Yalın baklanın yeşil ot verimi diğer uygulamalardan daha yüksek olmuştur. Kuru ot veriminde ise tritikalenin yalın ve 50 tritikale: 50 bakla karışımlarından daha yüksek verim alınmıştır. Yalın baklagillerde ham protein oranı en yüksek olmuş, karışımlarda baklagillerin oranının artması ile ham protein oranının arttığı belirlenmiştir. Ham protein oranının tersi durum NDF oranında belirlenmiştir. Karışımlardaki baklagil oranının artmasıyla otun NDF oranı düşmüştür. Bakla ve Macar fiği karışımlarında baklagillerin oranının düşmesiyle ADL oranı da önemli derecede azalmıştır. Yalın baklanın kül oranı en yüksek olurken tritikalenin kül oranı en düşük olmuştur. Sonuç olarak, otun verimi ve kalitesi bakımından tritikale 50: bakla 50 karışımı en iyi sonuçları vermiştir ve tavsiye edilebilir.

Not: Bu araştırma makalesi Ziraat Mühendisi Selim Yıldırım'ın Yüksek lisans tez çalışmasından hazırlanmıştır.

Kaynaklar

- Agegehu, G., Ghizaw, A., Sinebo, W., 2006. Yield performance and land-use efficiency of barley and faba bean mixed cropping in Ethiopian highlands. *Eur. J. Agron.* 25: 202–207.
- Anonim, 2016. Çanakkale Meteoroloji İl Müdürlüğü İklim verileri.
- AOAC, 1995. Association of Analytical Chemists. Official Methods of Analysis. 16th ed. Washington: AOAC International.
- Aşçı, Ö., Acar, Z., Arıcı, Y.K., 2015. Hay yield quality traits and interspecies competition of forage pea triticale mixtures harvested at different stages. *Türk D. Field crops.* 20 (2): 166–173.
- Başbağ, M., Gül, İ., Saruhan, V., 1999. Diyarbakır koşullarında bazı tek yıllık baklagil ve buğdaygil karışımlarında farklı karışım oranlarının verim ve verim unsurlarına etkisi. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi. 15–18 Kasım, Adana, 3: 69–74.
- Caballero, R., Goicoechea, E.L., Hernaiz, P.J., 1995. Forage yields and quality of common vetch and oat sown at varying seeding ratios and seeding rates of common vetch. *Field Crops Res.* 41: 135–140.
- Çaçan, E., Yılmaz, Ş.H., 2015. Bingöl koşullarında değişik Macar fiği (*Vicia pannonica* Crantz) + buğday (*Triticum aestivum* L.) karışım oranlarının ot verimi ve kalitesi üzerine etkileri. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi* 2(3): 290–296.
- Carr, M.P., Martin, G.B., Caton, J.S., Poland, W.W., 1998. Forage and nitrogen yield of barley-pea and oat-pea intercrops. *Agron. J.* 90: 79–84.
- Dordas, C.A., Lithourgidis, A.S., 2011. Growth, yield and nitrogen performance of faba bean intercrops with oat and triticale at varying seeding ratios. *Grass and Forage Science.* 66: 566–577.
- Ghanbari-Banjar, A., Lee, H.C., 2003. Intercropped wheat (*Triticum aestivum* L.) and bean (*Vicia faba* L.) as a whole-crop forage: Effect of harvest time on forage yield and quality. *Grass and Forage Science.* 58: 28–36.
- Jannink, J.L., Leibman, M., Merrick, L.C., 1996. Biomass production and nitrogen accumulation in pea, oat, and vetch green manure mixtures. *Agron. J.* 88: 231–240
- Jensen, E.S., Peoples, M.B., Hauggaard-Nielsen, H., 2010. Faba bean in cropping systems. *Field Crops Research.* 115: 203–216.
- Kökten, K., Çeliktaş, N., Atiş, İ., Hatipoğlu, R., Tükel, T., 2003. Çukurova kıraç koşullarında ekim sıklığı ve karışım oranının fiğ+tritikale karışımında ot verimi ve kalitesine etkilerini üzerinde bir araştırma. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi, 13–17 Ekim, Diyarbakır. 2:58–63.
- Konak, C., Çelen, A.E., Turgut, İ., Yılmaz, R., 1997. Fiğın arpa, yulaf ve tritikale ile saf ve karışık ekimlerinin ot verimleri ile diğer bazı özellikleri üzerinde araştırmalar, 2. Tarla Bitkileri Kongresi, Samsun. 446–449.
- Lithourgidis, A.S., Dordas, C.A., 2010. Forage yield growth rate and nitrogen uptake of faba bean intercrops with wheat, barley and rye in three seeding ratios. *Crop.* 50: 2148–2158.
- Lithourgidis, A.S., Vasilakoglou, I.B., Dhima, K.V., Dordas, C.A., Yiakoulaki, M.D., 2006. Forage yield and quality of common vetch mixtures with oat and triticale in two seeding ratios. *Field Crops Res.* 99: 106–113.
- Mariotti, M., Masoni, A., Ercoli, L., Arduini, I., 2009. Above- and below-ground competition between barley, wheat, lupin and vetch in a cereal and legume intercropping system. *Grass and Forage Science.* 64: 401–412.
- Özaslan-Parlak 2005. Bazı yapay mera karışımlarında ekim yöntemleri ve azot dozlarının yem verimi ve kalitesine etkileri. Ankara Üniv. Fen Bil. Enst. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Ankara Dok. Tezi. 171 s.



- Parlak, M., Özaslan–Parlak, A., 2010. Measurement of splash erosion in different cover crops. *Turkish Journal of Field Crops*. 15 (2): 169–173.
- Sarunaite, L., Deveikyte, I., Kadziulienė, Z., 2010. Intercropping spring wheat with grain legume for increased production in an organic crop rotation. *Zemdirbyste–Agriculture*. 97: 51–58.
- Strydhorst, S.M., King, F.R., Lopetin, K.J., Neil Harker, K., 2008. Forage potential of intercropping barley with faba bean, lupin, or field pea. *Agronomy Journal*. 100 (1): 182–190.
- Van Soest, P.J., 1964. Symposium on nutrition and forages and pastures: New chemical procedures for evaluating forages. *J. Anim.Sci*. 23:838–845.
- Van Soest, P.J., Robertson, J.B., Lewis, B.A., 1991. Methods for Dietary Fiber, Neutral Detergent Fiber, Non–starch Polysaccharides in Relation to Animal Nutrition. *J. Dairy Sci*. 71: 3583–3597.
- Waldo, D.R., Jorgensen, N.A., 1981. Forages for high animal production: Nutritional factors and effects of conservation. *J. Dairy Sci*. 64: 1207–1229.