

Ön bitki Macar fiği + tahıl karışımlarının silajlık mısır bitkisine etkisi*

Erdem GÜLÜMSER¹, Zeki ACAR²

¹Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, BİLECİK

²Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, SAMSUN

*Bu makale Erdem Gülümser'in Doktora tezinin bir bölümüdür. 2016 yılında OMÜ Fen Bilimleri Enstitüsü tarafından kabul edilmiştir.

Alınış tarihi: 30 Kasım 2017, Kabul tarihi: 05 Mart 2018

Sorumlu yazar: Erdem GÜLÜMSER, e-posta:erdem.gulumser@bilecik.edu.tr

Öz

Bu çalışma 2014 ve 2015 yıllarında Yozgat ekolojik koşullarında Macar fiği "MF" + tahıl "T" (Arpa "A", Buğay "B" ve Tritikale "T") karışımlarının farklı dönemlerde hasat edilmesinin peşine ekilen silajlık mısırdaki bazı morfolojik ve verim parametrelerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Deneme, ana parselleri ekim zamanı, alt parselleri ise ön bitki olacak şekilde bölünmüş parseller deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Çalışmada bitki boyu, gövde çapı, yaprak sayısı, yaprak/gövde oranı, koçan sayısı, koçan ağırlığı, kuru ot verimi ve ham protein verimi belirlenmiştir. Yılların birleştirilmiş sonuçlarına göre bitki boyu 2.50 (ön bitki % 100A)-2.92 m (ön bitki % 70MF+30B), kuru ot verimi 1727.56 (ön bitki % 70MF+30T) - 2100.95 kg/da (ön bitki % 70MF+30A) arasında değişmiştir. En yüksek protein verimi sırasıyla 161.31 kg/da (ön bitki Anız), 156.19 kg/da (ön bitki % 70MF+30A) ve 144.27 kg/da (ön bitki % 40MF+60B), en düşük ise 112.04 kg/da (ön bitki % 70MF+30T) olmuştur. Sonuçlara göre, silajlık mısırdaki ekim zamanı geciktikçe verimin düştüğü ve ön bitki % 70MF+30A ve % 40MF+60B karışımları peşine ekilen mısır parselleri ile anız parselleri arasında kuru ot ve ham protein verimi bakımından fark olmadığı tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Silajlık mısır, ön bitki, kuru ot verimi, protein

The effect of previous crop Hungarian vetch + cereal mixtures on silage corn

Abstract

This study was conducted to determine some morphological and yield parameters of silage corn after Hungarian vetch "HV" + cereal "C" (Barley "B", Wheat "W" and Triticale "T") mixtures at harvest different stages in Yozgat ecological condition during 2014 and 2015 years. The experiment was arranged in split plot design with four replications, main plots were sowing dates and sub plots were previous crops. In this study; plant height, stem diameter, number of leaf, leaf/stem ratio, number of ear and ear weight, hay yield, protein yield were investigated. According to combined results, plant height and hay yield were ranged 2.50 (previous crop 100A%)-2.92 m (previous crop 70HV+30W%) and 1727.56 (previous crop 70HV+30T%) - 2100.95 kg/da (previous crop 70MF+30A%) of respectively. The highest protein yield was determined 161.31 kg/da (stubble), 156.19 kg/da (previous crop 70HV+30B%) and 144.27 kg/da (previous crop 40HV+60W%), while it was lowest 112.04 kg/da (previous crop 70HV+30T%). According to two years results, it has been determined that it decreases yield when delayed silage maize sowing time and also, corn plots that were planted after the 70HV+30B% and 40HV+60W% mixtures of previous crop are not difference to stubble plot in terms of hay and crude protein yield.

Key words: Silage corn, previous crop, hay yield, protein

Giriş

Ekim nöbetinde art arda gelen bitkilerden bir diğerinden önce ekilen bitkiye ön bitki ismi verilmektedir. Ön bitkinin kendisini izleyen bitkilere olan etkisine ise ön bitki etkisi denir. Her izleyen bitkinin ön bitkiden ekim zamanı ve yetiştirme koşulları gibi istekleri bulunmaktadır. Bitkilerin ön bitki etkisini iklim, toprak ve çevresel faktörler etkilemektedir. Bitki türüne göre değişmekle birlikte vejetasyon süresinin uzun veya kısa olması ön bitki değerini etkilemektedir. Vejetasyon süresinin uzun olması baklagiller için önemlidir. Çünkü baklagiller toprağa bol miktarda azot ve organik madde bırakarak toprağı islah ederler (Kara ve ark., 2011). Baklagiller kendisinden sonra ekilen ürünlerin verim ve kalitesini de etkilemektedir. Macar fiğı gibi bitkiler mısır için çok iyi bir ön bitki olmakta ve mısırın kuru madde verimini artırırken, azot ihtiyacını da azaltmaktadırlar (Gül ve ark., 2008; Kavut ve Geren, 2015).

Enerji ve protein kaynağı bakımından çok önemli bir yeri bulunan mısır, tane ve silaj olarak yetiştirilmektedir. Mısır nişasta bakımından zengin ve hazmolunabilirliği kolay olan bir bitkidir. Hem kaba yem, hem de silaj olarak değerlendirilmesi bitkiyi üstün kılmaktadır. Sıcak iklim bitkisi olan mısır, gerek çeşit zenginliği, gerekse adaptasyonunun geniş olması sebebiyle, dünyada

olduğu gibi, ülkemizin hemen hemen her yerinde yetiştirilebilmesi mümkündür. Ülkemizde bilgi eksikliği ve eski alışkanlıklar sebebiyle mısırın daha çok tane amaçlı yetiştirildiği, fakat son zamanlarda bu durumun kırılarak kaba yem amaçlı yetiştirilmeye başlandığı da bilinmektedir. Nitekim, ot verimi bakımından hiç de küçümsenmeyecek düzeyde bulunan mısırın verimi arpanın yaklaşık olarak 2.5 katına eşittir (Yaylak ve Alçiçek, 2003).

Bu çalışmada macar fiğı + tahıl karışımlarının çiçeklenme ve süt olum dönemlerinde hasat edilmesinin peşine ekilen silajlık mısıra ait bazı morfolojik ve verim parametreleri üzerinde durulmuştur.

Materyal ve Metot

Çalışma Bozok Üniversitesi, Ziraat Fakültesinin Yerköy ilçesindeki Tarımsal Uygulama ve Araştırma Arazisinde 2014 ve 2015 yetiştirme döneminde iki yıl süreyle yürütülmüştür. Denemenin bulunduğu alana ait toprak özelliklerini belirlemek amacıyla 0-30 cm derinlikten alınan toprak örneklerinin her iki yılda da; killi tınlı bünyeye sahip, pH bakımından hafif alkali (8.20-8.12), orta seviyede kireçli (7.93-7.99) ve hafif tuzlu (0.018-0.020) olduğu belirlenmiştir. Deneme toprağının fosfor içeriği orta (8.62-8.21 kg/da), potasyum içeriği fazla (48.47-45.37 kg/da) ve organik maddesi ise yetersiz (% 1.91-1.78) olarak belirlenmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Deneme alanı toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Özellik	2013-2014		2014-2015	
	Tahlil Değeri	Derecesi	Tahlil Değeri	Derecesi
% Doygunluk	54.78	Killi Tınlı	52.12	Killi Tınlı
pH	8.20	Hafif Alkali	8.12	Hafif Alkali
% Kireç (CaCO ₃)	7.93	Orta	7.99	Orta
% Toplam Tuz	0.018	Hafifi Tuzlu	0.020	Hafifi Tuzlu
P ₂ O ₅ (kg/da)	8.62	Orta	8.21	Orta
K ₂ O (kg/da)	48.47	Yüksek	45.47	Yüksek
% Organik Madde	1.91	Az	1.78	Az

* Yozgat Ziraat Odası tarafından yapılmıştır.

Çizelge 2. Yerköy ilçesinde gerçekleşen uzun yıllar ve deneme yıllarına ait bazı iklim verileri*

Aylar	Uzun yıllar			2014 yılı			2015 yılı		
	Sıcaklık (°C)	Nem (%)	Yağış (mm)	Sıcaklık (°C)	Nem (%)	Yağış (mm)	Sıcaklık (°C)	Nem (%)	Yağış (mm)
Mayıs	13.0	64.2	65.0	13.3	60.4	121.3	14.1	59.9	131.6
Haziran	16.8	60.5	43.5	16.6	56.0	79.8	16.0	71.5	95.3
Temmuz	19.7	56.8	12.3	21.5	43.2	3.7	19.8	54.7	7.1
Ağustos	19.6	55.7	8.90	22.4	43.5	27.1	21.3	56.7	5.4
Eylül	15.5	58.1	18.0	14.5	58.1	28.2	20.1	49.4	24.7
Ortalama	16.92	59.06		17.66	52.24		18.26	58.44	
Toplam			147.7			260.1			264.1

*Yozgat Meteoroloji Müdürlüğü

Denemenin yürütüldüğü yere ait uzun yıllar ortalaması olarak yağış toplamı 147.7 mm, 2014 yılında 260.1 mm ve 2015 yılında ise 264.1 mm olmuştur. Uzun yıllar sıcaklık ortalaması 16.92 °C iken, 2014 ve 2015 vejetasyon dönemlerinde ise sırasıyla 17.66°C ve 18.26°C olmuştur (Çizelge 2). Araştırmada Macar fiği "MF" ile tahıl (Arpa "A", Buğday "B" ve Tritikalenin "T") karışımlarının (% 100:0 70:30, 60:40, 50:50 ve 40:60) 2 farklı zamanda (çiçeklenme ve süt olum dönemi) hasat edilmesinin peşine ekilen silajlık mısırın bazı morfolojik ve verim parametreleri üzerinde durulmuştur. Bu amaçla ön bitki olarak kullanılan Macar fiği + tahıl karışımları biçim zamanına geldikten sonra 5 cm anız yüksekliğinde biçilmiş ve araziden uzaklaştırılmıştır. Daha sonra mısır ekimi için toprak hazırlığı gerekli alet ekipmanlar aracılığı ile yapılmıştır. Silajlık mısırın ekiminde, Macar fiği + tahıl karışımlarına ilaveten kontrol parseli olarak anıza ekim işlemi de yapılmıştır. Ekim ile birlikte her iki yılda da tüm parsellere dekara 8 kg P₂O₅ gelecek şekilde DAP gübresi ve yarısı ekimle diğer yarısı da bitkilerin 40-50 cm boylandıklarında, dekara toplam 10 kg N gelecek şekilde Amonyum Nitrat (% 33N) gübresi (Uygulanan azot miktarı hesaplanırken, denemenin başında verilen DAP gübresi dikkate alınmıştır) verilmiştir. Bitkilere vejetasyon süresi boyunca toplamda 5 defa sulama ve 1 defada el çapası yapılmıştır. Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre 4 tekrarlamalı olarak kurulan çalışmada, ana parselleri ekim zamanı, alt parselleri ise ön bitki (karışım oranları) oluşturmuş, sıra arası 50 cm, sıra üzeri ise 17 cm olarak belirlenmiştir. Ekim çapa yardımı ile açılan sıralara el ile yapılmış, tohumluk miktarı ise dekara 12 000 adet olarak hesaplanmıştır. Hamur olum dönemi olarak belirlenen mısırın hasadı, birinci ekim zamanında birinci ve ikinci yıl sırasıyla 02.09.2014–09.09.2015, ikinci ekim zamanında ise 11.09.2014–19.09.2015 tarihlerinde yapılmıştır. Çalışmada bitki boyu, gövde çapı, yaprak sayısı, yaprak/gövde oranı, koçan sayısı, koçan ağırlığı, kuru ot verimi ve ham protein verimi belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar MSTAT-C istatistik paket programı kullanılarak Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre analiz edilmiştir. İşlemler arasındaki farklılıklar Duncan çoklu karşılaştırma testi ile ortaya konulmuştur.

Bulgular ve Tartışma

Macar fiği + tahıl karışımları ardından yetiştirilen silajlık mısırda ait bitki boyu ve gövde çapı değerleri Çizelge 3'te verilmiştir. Birleştirilmiş yıllara göre,

bitki boyu bakımından yıllar, ekim zamanı, ön bitki arasındaki fark ve ekim zamanı x ön bitki etkisi çok önemli ($p < 0.01$) olmuştur. Silajlık mısırda bitki boyu 2.50 m (% 100A)–2.92 m (% 70MF+30B) aralığında değişim göstermiş, birinci yıl ortalama 2.75 m, ikinci yıl ise 2.84 m olmuştur (Çizelge 3). Macar fiği + tahıl karışımlarının peşine ekilen mısır parsellerinde belirlenen bitki boyu değerleri, anızın üzerine ekilen mısır parsellerine oranla daha uzun olmuştur (Çizelge 3). Bu durum silajlık mısırın ön bitkisinden kaynaklanmış olabilir. Nitekim ekim nöbetinde ön bitki, kendinden sonra gelen bitkilerin gelişimini teşvik etmektedir (Anlarsal ve ark., 1996). Ayrıca, ön bitkinin tarlayı daha önce terk etmesi mısırın aktif olarak yararlanabileceği daha uzun bir vejetasyon süresi sağlamış (Sönmez ve ark., 2001) ve bu nedenle birinci ekim zamanında mısırın bitki boyu daha uzun olmuştur (Çizelge 3). Kavut ve Geren (2015) farklı ön bitkilerin ve ekim zamanının silajlık mısırın verim ve kalitesi üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla yürüttükleri çalışmada bitki boyunun 1.87–2.54 m arasında değiştiğini bildirmiştir. Çizelge 3'te görüldüğü üzere en yüksek gövde çapı 26.73 mm ile % 50MF+50A, en düşük ise 23.83 mm ile % 70MF+30A işlemleri peşine ekilen silajlık mısır parsellerinden elde edilmiştir. Çalışmada ikinci ekim zamanında belirlenen gövde çapı değerleri birinci ekim zamanına oranla daha yüksek olmuştur (Çizelge 3). Farklı araştırmacılar tarafından silajlık mısır üzerinde yapılan çalışmalarda gövde çapı 18.4–40.1 mm arasında değişmiştir (Mülayim ve ark., 2002; Sade ve ark., 2002; Tezel ve Üstün, 2006; Kılıç ve Gül, 2007). Birleştirilmiş yıllara göre silajlık mısırda yaprak sayısı 13.80 adet (ön bitki % 100A) ile 15.04 adet (ön bitki % 100T) aralığında değişim göstermiştir (Çizelge 4). Bulgularımız Sönmez ve ark. (2001), Turgut ve ark. (2005), Bulut ve ark. (2008), Kuşaksız (2010) ve Kuşaksız ve Kaya (2010)'nın bildirdikleri sonuçlarla uyumludur. En düşük yaprak/gövde oranı % 54.35 ile % 60MF+40B, en yüksek ise % 66.23 ile % 60MF+40A işlemlerinin peşine ekilen mısır parsellerinde belirlenmiştir. Birinci ekim zamanı yaprak/gövde oranı değerleri ikinci ekim zamanına göre daha yüksek olmuştur (Çizelge 4). Bu durum ekim zamanının ilerlemesi ile artan sıcaklıkların bitkilerde ligninleşme oranı (Marten ve ark., 1988), dolayısıyla da gövde oranını arttırmaktan kaynaklanmıştır. Karayiğit (2005), Erdal ve ark. (2009) yaptıkları çalışmalarda silajlık mısırda yaprak/gövde oranının % 42.00–58.30 arasında değiştiğini bildirmiştir.

Çizelge 3. Silajlık mısırdaki belirlenen bitki boyu (m) ve gövde çapı (mm) değerleri

İşlemler	Bitki boyu**			Gövde çapı**		
	1. biçim	2. biçim	Ort.	1. biçim	2. biçim	Ort.
% 100 MF	2.84 b-h	2.73 f-j	2.79 b-e	23.66 g-ı	26.54 a-e	25.10
% 100 ARPA	2.53 k-l	2.47 l	2.50 f	22.58 ı	27.01 a-e	24.80
% 70MF + % 30A	2.93 a-e	2.58 j-l	2.76 c-e	22.76 h-ı	24.89 e-h	23.83
% 60MF + % 40A	2.95 a-d	2.57 j-l	2.76 c-e	25.74 c-g	25.23 d-g	25.49
% 50MF + % 50A	3.10 a	2.68 h-k	2.89 ab	25.79 c-g	27.67 a-c	26.73
% 40MF + % 60A	2.97 a-b	2.84 b-h	2.91 ab	24.23 f-ı	27.38 a-d	25.81
% 100 B	2.96 a-c	2.82 b-ı	2.89 ab	24.28 f-ı	26.66 a-e	25.47
% 70MF + % 30B	2.89 b-g	2.94 a-d	2.92 a	22.70 hı	26.83 a-e	24.77
% 60MF + % 40B	2.82 b-ı	2.81 b-ı	2.82 a-d	23.75 g-ı	28.01 ab	25.88
% 50MF + % 50B	2.96 a-c	2.74 e-j	2.85 a-c	23.99 g-ı	27.47 a-c	25.73
% 40MF + % 60B	2.77 d-l	2.80 b-ı	2.79 b-e	24.12 f-ı	28.50 a	26.31
% 100 T	2.74 e-j	2.77 c-ı	2.76 c-e	24.26 f-ı	27.15 a-d	25.71
% 70MF + % 30T	2.78 c-ı	2.59 i-l	2.69 e	22.81 hı	26.19 b-f	24.50
% 60MF + % 40T	2.93 a-d	2.77 c-ı	2.85 a-c	22.83 hı	28.37 ab	25.60
% 50MF + % 50T	2.94 a-d	2.73 g-j	2.84 a-d	23.99 g-ı	28.01 ab	26.00
% 40MF + % 60T	2.81 b-ı	2.64 i-l	2.73 de	22.76 hı	27.13 a-d	24.95
Anız	2.92 a-f	2.76 d-ı	2.84 a-d	27.39 a-d	25.22 d-g	26.31
Biçim Zam. Ort.**	2.87 A	2.72 B		23.98 B	26.96 A	
Yıllar**	1. yıl	2.75 B		23.57 B		
	2. yıl	2.84 A		27.36 A		

(**) 0.01 düzeyinde önemli.

Çizelge 4. Silajlık mısırdaki belirlenen yaprak sayısı (adet) ve yaprak/gövde oranı (%) değerleri

İşlemler	Yaprak sayısı**			Yaprak/gövde oranı		
	1. biçim	2. biçim	Ort.	1. biçim	2. biçim	Ort.
% 100 MF	14.23 i-n	14.67 d-k	14.45 c-f	62.52	59.72	61.12
% 100 ARPA	13.53 o	14.07 k-o	13.80 g	63.70	56.97	60.34
% 70MF + % 30A	14.73 c-j	13.87 m-o	14.30 ef	64.15	57.73	60.94
% 60MF + % 40A	14.97 b-ı	14.23 i-n	14.60 a-e	62.51	69.94	66.23
% 50MF + % 50A	15.33 a-c	14.57 e-l	14.95 ab	63.26	56.10	59.68
% 40MF + % 60A	15.30 a-d	14.50 f-m	14.90 ab	61.32	48.25	54.79
% 100 B	14.80 b-j	14.23 i-n	14.52 b-f	61.32	55.83	58.58
% 70MF + % 30B	15.13 a-f	14.23 i-n	14.68 a-e	60.26	59.02	59.64
% 60MF + % 40B	14.73 c-j	14.07 k-o	14.40 d-f	61.79	46.91	54.35
% 50MF + % 50B	15.70 a	13.97 l-o	14.84 a-d	54.77	61.01	57.89
% 40MF + % 60B	14.63 e-k	15.03 b-g	14.83 a-d	56.36	60.11	58.24
% 100 T	15.20 a-e	14.87 b-ı	15.04 a	61.70	55.80	58.75
% 70MF + % 30T	13.85 no	14.40 g-n	14.13 fg	63.78	54.09	58.94
% 60MF + % 40T	15.00 b-h	14.73 c-j	14.87 a-c	66.44	51.59	59.02
% 50MF + % 50T	14.37 h-n	14.77 c-j	14.57 b-e	65.34	50.07	57.71
% 40MF + % 60T	14.17 j-n	14.33 i-n	14.25 ef	63.48	56.38	59.93
Anız	15.40 ab	14.33 i-n	14.87 a-c	66.92	52.76	59.84
Biçim Zam. Ort.**	14.77 A	14.40 B		62.33 A	56.01 B	
Yıllar**	1. yıl	13.83 B		58.24 B		
	2. yıl	15.35 A		59.80 A		

(**) 0.01 düzeyinde önemli.

İki yılın birleştirilmiş ortalama değerlerinde koçan sayısı 1.08–1.27 adet arasında değişmiş olup, en düşük koçan sayısı % 40MF+60A karışımından, en yüksek ise % 50MF+50A karışımı ile Anız peşine ekilen mısır parsellerinden elde edilmiştir (Çizelge 5). Çizelge 5'e göre en düşük koçan ağırlığı ön bitkinin % 50MF+50T (183.97 g) karışımından, en yüksek ise ön bitkinin yalnız buğday (228.36 g) olduğu mısır parsellerinde belirlenmiştir. Birinci ekim zamanında elde edilen koçan ağırlığı değerleri, ikinci ekim zamanına oranla daha yüksek olmuştur

(Çizelge 5). Bu durum birinci ekim zamanında vejetasyon süresinin daha uzun olmasından kaynaklanmış olabilir. Nitekim ekimin gecikmesi ile vejetasyon süresi kısalmışken, sıcaklıklar da azalmaktadır. Azalan sıcaklıklar ile beraber artan gece ve gündüz sıcaklık farkı mısırın dane doldurma süresini ve dolayısıyla koçan ağırlığını azaltmış olabilir. Yapılan bir çalışmada mısırdaki koçan ağırlığı 200.0–261.0 g arasında değişim göstermiştir (Öner ve ark., 2011).

Çizelge 5. Silajlık mısırdaki belirlenen koçan sayısı (adet) ve koçan ağırlığı (g) değerleri

İşlemler	Koçan sayısı			Koçan ağırlığı		
	1. biçim	2. biçim	Ort.	1. biçim	2. biçim	Ort.
% 100 MF	1.23	1.03	1.13	198.40	180.77	189.59
% 100 ARPA	1.03	1.33	1.18	202.97	215.83	209.40
% 70MF + % 30A	1.13	1.23	1.18	246.50	201.77	224.14
% 60MF + % 40A	1.23	1.13	1.18	232.70	191.77	212.24
% 50MF + % 50A	1.33	1.20	1.27	228.63	188.00	208.32
% 40MF + % 60A	1.13	1.03	1.08	230.47	174.10	202.29
% 100 B	1.13	1.10	1.12	272.54	184.17	228.36
% 70MF + % 30B	1.13	1.03	1.08	214.94	206.13	210.54
% 60MF + % 40B	1.10	1.07	1.09	220.87	176.30	198.59
% 50MF + % 50B	1.20	1.23	1.22	221.54	166.63	194.09
% 40MF + % 60B	1.10	1.27	1.19	224.84	175.20	200.02
% 100 T	1.13	1.23	1.18	210.64	167.57	189.11
% 70MF + % 30T	1.00	1.13	1.07	192.20	182.90	187.55
% 60MF + % 40T	1.20	1.07	1.14	211.70	166.83	189.27
% 50MF + % 50T	1.23	1.10	1.17	169.44	198.50	183.97
% 40MF + % 60T	1.13	1.23	1.18	200.33	207.43	203.88
Anız	1.30	1.23	1.27	272.47	180.77	226.62
Biçim Zam. Ort.**	1.16	1.16		220.66 A	186.16 B	
Yıllar**	1. yıl	1.12		163.24 B		
	2. yıl	1.20		242.61 A		

(**) 0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 6. Silajlık mısırdaki belirlenen kuru ot ve ham protein verimleri (kg/da)

İşlemler	Kuru ot verimi**			Ham protein verimi**		
	1. biçim	2. biçim	Ort.	1. biçim	2. biçim	Ort.
% 100 MF	1610.20 kl	2135.38 d-g	1872.79 b-d	125.56 d-i	125.54 d-l	125.55 c-e
% 100 ARPA	2006.99 d-l	1875.59 f-k	1941.29 a-c	152.40 c-e	124.25 d-l	138.33 bc
% 70MF + % 30A	2480.90 a	1721.00 j-l	2100.95 a	187.09 ab	125.28 d-l	156.19 ab
% 60MF + % 40A	2253.29 a-d	1623.93 kl	1938.61 a-c	181.37 a-c	97.02 i-l	139.20 b-d
% 50MF + % 50A	2224.11 a-e	1758.34 i-l	1991.23 a-c	160.85 a-d	108.41 f-l	134.63 b-e
% 40MF + % 60A	2095.50 d-h	1823.56 h-l	1959.53 a-c	137.68 d-h	110.37 f-l	124.03 c-e
% 100 B	2409.40 a-c	1790.14 i-l	2099.77 a	154.49 b-d	101.39 h-l	127.94 c-e
% 70MF + % 30B	2014.14 d-l	1862.02 g-k	1938.08 a-c	151.47 c-e	107.87 f-l	129.67 c-e
% 60MF + % 40B	2050.69 d-ı	1842.98 h-l	1946.84 a-c	132.15 d-ı	100.56 h-l	116.36 de
% 50MF + % 50B	2153.65 c-f	1740.39 i-l	1947.02 a-c	139.14 d-g	91.59 i	115.37 de
% 40MF + % 60B	2471.79 ab	1670.58 kl	2071.19 ab	189.87 a	98.67 ii	144.27 a-c
% 100 T	1885.06 f-k	1720.40 j-l	1802.73 cd	128.08 d-ı	102.80 g-l	115.44 de
% 70MF + % 30T	1569.58 l	1885.53 f-k	1727.56 d	115.55 e-ı	108.52 f-l	112.04 e
% 60MF + % 40T	1984.30 d-j	1990.48 d-j	1987.39 a-c	127.51 d-ı	130.14 d-ı	128.83 c-e
% 50MF + % 50T	1982.08 d-j	1883.31 f-k	1932.70 a-c	129.64 d-ı	115.48 e-ı	122.56 c-e
% 40MF + % 60T	1726.03 j-l	2067.10 d-ı	1896.57 a-d	124.15 d-ı	124.48 d-l	124.32 c-e
Anız	2216.16 b-e	1952.84 e-j	2084.50 a-d	177.98 a-c	144.63 d-f	161.31 a
Biçim Zam. Ort.**	2066.70 A	1843.74 B		147.94 A	112.76 B	
Yıllar**	1. yıl	1787.70 B		122.50 B		
	2. yıl	2122.74 A		138.21 A		

(**) 0.01 düzeyinde önemli.

Birleştirilmiş yıllarda mısırın kuru ot verimine, ekim zamanının ve ön bitkinin etkisi ile bu iki faktörün etkileşimini çok önemli ($p < 0.01$) olmuştur. Buna göre mısırdaki en düşük kuru ot verimi 1727.56 kg/da ile % 70MF+30T karışımından, en yüksek ise 2100.95 kg/da ile % 70MF+30A karışımından elde edilmiştir (Çizelge 6).

Çalışmada anız parsellerine oranla özellikle bazı macar fiği + tahıl karışımlarının peşine ekilen mısır parsellerinde belirlenen toplam kuru ot verimi daha yüksek olmuştur (Çizelge 6). Bunun nedeni silajlık

mısırın ön bitkisi niteliğinde olan macar fiği + tahıl karışımlarının toprakta bıraktıkları artıkların daha hızlı mineralize olması ve bunun sonucunda da açığa çıkan azot ve mineral maddelerden mısırın daha iyi yararlanmış olmasından kaynaklanmış olabilir. Gül ve ark. (2008) ile İdikut ve ark. (2009) baklagiller ön bitki olarak kullandıklarında kendilerinden sonra yetiştirilen mısırın kuru madde oranını artırdığını bildirmiştir.

Ekimin gecikmesi bitkilerde verim kayıplarına neden olmaktadır (İdikut ve ark., 2005). Bu durum

vejetasyon süresiyle alakalı olup, vejetasyon süresinin uzun olması bitkilerin kuru madde üretimini ve kuru ot verimini arttırmaktadır (Sönmez ve ark., 2001). Birinci ekim zamanı kuru ot verimi ikinci ekim zamanından daha yüksek olması bu sebepten kaynaklanmış olabilir.

Farklı araştırmacılar tarafından silajlık mısır üzerinde yapılan çalışmalarda kuru ot verimi 897–2048 kg/da, (Budak ve Soya, 2003), 1884.0–2130.0 kg/da, (Geren ve ark., 2003), 2193.4–2657.5 kg/da (Güneş ve Acar, 2006) arasında değişmiştir.

En yüksek protein verimi sırasıyla 161.31 kg/da (ön bitki Anız), 156.19 kg/da (ön bitki % 70MF+30A) ve 144.27 kg/da (ön bitki % 40MF+60B), en düşük ise 112.04 kg/da (ön bitki % 70MF+30T) olarak belirlenmiştir (Çizelge 6).

Silajlık mısır üzerinde farklı araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarda ham protein verimi 44.7 kg/da ile 315 kg/da arasında değişmiştir (Akdeniz ve ark., 2004; Çiğdem ve Uzun, 2006; Geren ve Kavut, 2009;

Çelebi ve ark., 2010; Öner ve ark., 2011; Özata ve ark., 2012).

Birleştirilmiş yıllara göre yapılan korelasyon analizine göre incelenen özellikler arasındaki ilişkiler ve önemlilik dereceleri Çizelge 7’de verilmiştir. Buna göre, incelenen özellikler arasında en güçlü ilişki kuru ot verimi ile ham protein verimi (0.616**) arasında belirlenmiştir. Bunu bitki boyu ile yaprak sayısı (0.597**) arasındaki ilişki takip etmiştir. Kuru ot verimi ile bitki boyu arasında (0.390**) önemli ve aynı yönlü bir ilişki tespit edilmiştir. Yine kuru ot verimi ile koçan sayısı (0.380**) ve yaprak sayısı (0.173) arasında da aynı yönlü bir ilişki tespit edilmiştir. Buna göre bitki habitusu geliştikçe kuru ot veriminin de arttığı görülmektedir. Ham protein verimi ile en yüksek ilişki kuru ot verimi (0.616**) ve koçan ağırlığı (0.414**) arasında olmuştur. Bu ilişki çok önemli ve aynı yönlü olmuştur. Yaprak/gövde oranı ile incelenen hiçbir özellik arasında güçlü bir ilişki tespit edilememiştir (Çizelge 7).

Çizelge 7. Korelasyon analizine göre incelenen özellikler arasındaki ilişkiler ve önemlilik dereceleri

	GÇ	YS	Y/G	KS	KA	KOV	HPV
BB	0.176	0.597**	- 0.236	- 0.155	0.139	0.390**	0.024
GÇ		0.388**	- 0.112	0.404**	0.204	-0.072	0.020
YS			0.002	0.122	0.119	0.173	- 0.003
Y/G				0.125	- 0.001	- 0.073	0.220
KS					0.358**	- 0.020	0.167
KA						0.380**	0.414**
KOV							0.616**

(** : p<0.01). BB: bitki boyu; GÇ: gövde çapı; YS: yaprak sayısı; Y/G: yaprak/gövde oranı; KS: koçan sayısı; KA: koçan ağırlığı; KOV: kuru ot verimi; HPV: ham protein verimi.

Sonuç

Silajlık mısırdaki ekim zamanı geciktikçe verimin düştüğü ve ön bitki % 70MF+30A ve % 40MF+60B karışımları peşine ekilen mısır parselleri ile anız parselleri arasında kuru ot ve ham protein verimi bakımından fark olmadığı tespit edilmiştir. Dolayısıyla, Yozgat ekolojik koşullarında ara ürün mısır yetiştiriliciliğinin uygun olduğu ve silajlık mısır ekim işleminin ön bitki niteliğinde olan Macar fiği + tahıl karışımlarının tarlayı daha erken terk ettiği dönem olan çiçeklenme döneminde hasat edilmesinden sonra yapılmasının uygun olabileceği sonucuna varılmıştır.

Teşekkür

Bu çalışmayı destekleyen Ondokuz Mayıs Üniversitesi Proje Yönetim Ofisi’ne teşekkür ederiz (No: BAP PYO.ZRT.1904.14.002).

Kaynaklar

- Anlarsal, A.E., Ülger, A.C., Gök, M., Yücel, C., Çakır, B., Onaç, I., 1996. Çukurova’da Tek Yıllık Baklagil Yembitkisi + Mısır Üretim Sisteminde Baklagillerin Ot Verimleri ile Azot Fiksasyonlarının Saptanması ve Mısır Üretiminde Azot Kullanımını Azaltma Olanakları. Türkiye 3. Çayır-Mera ve Yembitkileri Kongresi (17-19 Haziran, Erzurum) Bildirileri, 362-368.
- Altuntaş, E., Dede, S., 2007. Orta Karadeniz Geçit İklim Kuşağında İkinci Ürün Silajlık Mısır Tarımında Farklı Toprak İşleme ve Ekim Yöntemlerinin Toprak Özellikleri ve Verim Üzerine Etkileri. Tekirdağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 4 (3): 283-295.
- Akdeniz, H., Yılmaz, İ., Andıç, N., Zorer, Ş., 2004. Bazı Mısır Çeşitlerinde Verim ve Yem Değerleri Üzerine Bir Araştırma. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 14 (1): 47-51.

- Budak, B., H. Soya., 2003. İkinci Ürün Olarak Yetiştirilen Farklı Mısır (*Zea mays* L.) Çeşitlerinin Hasıl Verimleri Üzerinde Bir Araştırma. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi, (13-17 Ekim 2003, Diyarbakır) Bildirileri, 529-539.
- Bulut, S., Çağlar, Ö., Öztürk, A., 2008. Bazı Mısır Çeşitlerinin Erzurum Ovası Koşullarında Silaj Amaçlı Yetiştirilme Olanakları. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 39 (1): 83-91.
- Çarpıcı, E.B., Celik, N., Bayram, G., 2009. Effects of Salt Stress on Germination of Some Maize (*Zea mays* L.) Cultivars. African Journal of Biotechnology, 8 (19): 4918-4922.
- Çelebi, S. Z., Demir, S., Çelebi, R., Durak, E.D., Yılmaz, I.H., 2010. The Effect of Arbuscular Mycorrhizal Fungi (AMF) Applications on the Silage Maize (*Zea mays* L.) Yield in Different Irrigation Regimes. European Journal of Soil Biology, Montrouge, 46 (1): 302-305.
- Çiğdem, İ., Uzun, F., 2006. Samsun İli Taban Alanlarında İkinci Ürün Olarak Yetiştirilebilecek Bazı Silajlık Sorgum ve Mısır Çeşitleri Üzerine Bir Araştırma. J. of Fac. of Agric., 21 (1): 14-19.
- Erdal, Ş., Pamukçu, M., Ekiz, H., Soysal, M., Savur, O., Toros, A., 2009. Bazı Silajlık Mısır Çeşit Adaylarının Silajlık Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 22 (1): 75-81.
- Geren, H., Avcıoğlu, R., Kır, B., Demiroğlu, G., Yılmaz, M., Cevheri, A.C., 2003. İkinci Ürün Silajlık Olarak Yetiştirilen Bazı Mısır Çeşitlerinde Farklı Ekim Zamanlarının Verim ve Kalite Özelliklerine Etkisi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 40 (3): 57-64.
- Geren, H., Kavut, Y.T., 2009. İkinci Ürün Koşullarında Yetiştirilen Bazı Sorgum (*Sorghum* sp.) Türlerinin Mısır (*Zea mays* L.) ile Verim ve Silaj Kalitesi Yönünden Karşılaştırılması Üzerine Bir Araştırma. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 46 (1) :9-16.
- Gül, İ., Yildirim, M., Akinci, C., Doran, I. and Kilic, H., 2008. Response of Silage Maize (*Zea mays* L.) to Nitrogen Fertilizer after Different Crops in a Semi Arid Environment Turkish Journal Agric. For., 32 (6): 513-520.
- Güneş, A., Acar, R., 2006. Karaman Ekolojik Koşullarında Silajlık Hibrit Mısır Çeşitlerinin İkinci Ürün Olarak Yetiştirme İmkanlarının Belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 20 (39): 84-92.
- İdikut, L., Cesur, C., Tosun, S., 2005. Şeker Mısırdaki Ekim Zamanı ve Yetiştirme Tekniğinin Hasıl Verimi ve Bazı Özelliklere Etkileri. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen ve Mühendislik Dergisi, 8(1): 91-100.
- İdikut, L., Boğa, M., Atalay, A.I., Kara, S.N., Kamalak, A., 2009. Effect of Previous Plant on Chemical Composition of Sweet Corn Grain. Journal of Animal and Veterinary Advances, 8 (10): 1979-1981.
- Kara, B., Kara, N., Akman, Z., Balabanlı, C., 2011. Tarla Bitkilerinde Ekim Nöbetinde Ön Bitki Değeri ve Etkileri. Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim Dergisi, 28 (1): 12-24.
- Karayiğit, İ., 2005. Farklı Olgunluk Dönemlerindeki Bazı Melez Mısır Çeşitlerinin Silaj Kalitesi Üzerine Araştırmaları Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Basılmamış), Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş, 14 s.
- Kavut, Y. T., Geren, H., 2015. Farklı Ön Bitki ve Ekim Zamanı Uygulamalarının Silajlık Mısırdaki (*Zea mays* L.) Verim ve Bazı Kalite Özelliklerine Etkileri. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, 2(2): 163-170.
- Kılıç, H., Gül, İ., 2007. Hasat zamanının Diyarbakır Şartlarında İkinci Ürün Olarak Yetiştirilen Mısır Çeşitlerinde Verim ve Bazı Tarımsal Karakterler İle Silaj Kalitesine Etkileri Üzerine Bir Araştırma. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 11 (3-4): 43-52.
- Kuşaksız, T., 2010. Adaptability of some New Maize (*Zea mays* L.) Cultivars for Silage Production as Main Crop in Mediterranean Environment. Turkish Journal of Field Crops, 15 (2): 193-197.
- Kuşaksız, T., Kaya, Ç., 2010. Bazı Melez Mısır Çeşitlerinin (*Zea mays* L.) Manisa Ekolojik Koşullarında Silaj Amaçlı Yetiştirilme Olanakları. C.B.Ü. Soma Meslek Yüksekokulu Teknik Bilimler Dergisi, 2 (13): 63-74.
- Marten, G.C., Buxton, DR., Barnes, RF., 1988. Feeding value (forage quality). p: 463-492
- Mülayim, M., Malhatun, S., Acar, R., 2002. İkinci Ürün Silajlık Melez Mısır Çeşitlerinde Farklı Gübre Çeşit ve Dozlarının Verim ve Bazı Verim Unsurları Üzerine Etkisi. Ziraat Mühendisliği Dergisi, 338/339: 30-33.
- Olgun, M., Kutlu, İ., Ayter, N.G., Kayan, Başçiftçi, Z.B., Kayan, N., 2012.. Farklı Silajlık Mısır Genotiplerinin Eskişehir Koşullarında Adaptasyon Yeteneklerinin Belirlenmesi. Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi, 5(1): 93-97.
- Öner, F., Gülümser, A., Sezer, İ., Mut, Z., 2011. Samsun koşullarında bazı hibrit mısır (*Zea mays* L.) çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Türkiye IX. Tarla Bitkileri Kongresi (12-15 Eylül 2011, Bursa) Bildirileri, s: 559-562.

- Öner, F., Aydın, İ., Sezer, İ., Gülümser, A., Özata, E., Algan, D., 2011. Bazı silajlık mısır çeşitlerinde verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Türkiye IX. Tarla Bitkileri Kongresi (12-15 Eylül 2011, Bursa) Bildirileri, s: 463-466.
- Özata, E., Öz, A., Kapar, H., 2012. Silajlık Hibrit Mısır Çeşit Adaylarının Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi, 5 (1): 37-41.
- Sade, B., Akbudak, M.A., Acar, R., Arat, E., 2002. Konya Ekolojik Şartlarında Silajlık Olarak Uygun Mısır Çeşitlerinin Belirlenmesi. Hayvancılık Araştırma Dergisi, 12 (1): 17-22.
- Sönmez, F., Ülker, M., Çiftçi, V., 2001. Farklı Zamanlarda Ekimin Bazı Mısır Çeşitlerinde Hasıl Verimi ve Bunlara İlişkin Karakterlere Etkisi Üzerinde Bir Araştırma. GOÜ, Ziraat Fakültesi Dergisi, 18 (1): 113-118.
- Tezel, M., Üstün, A., 2006. Mısırdaki (*Zea mays* L.) Kombinasyon Kabiliyeti Etkilerinin Belirlenmesi. Bitkisel Araştırma Dergisi, 2: 1-7.
- Turgut, I., Duman, A., Bilgili, U., Açıkgöz, E., 2005. Alternative Row Spacing and Plant Density Effects on Forage and Dry Matter Yield of Maize Hybrids (*Zea mays* L.). Journal of Agronomy and Crop Science, 91: 146-151
- Yaylak, E., Alçiçek A., 2003. Sığır Besiciliğinde Ucuz Bir Kaba Yem Kaynağı: Mısır Silajı. Hayvansal Üretim Dergisi, 44 (2): 29-36.