

**\*Timuçin TAŞ**

Orcid No: 0000-0002-2144-9064

\*GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü  
Müdürlüğü

ttas\_4@hotmail.com

DOI

<https://doi.org/10.46291/ISPECJASv04i2pp87-98>

**Geliş Tarihi:** 02/04/2020

**Kabul Tarihi:** 27/05/2020

**Anahtar Kelimeler**

Tane, protein, yağ, nişasta oranı

**Keywords**

Grain, protein, oil, starch ratio

**Bazı Atdışı Hibrit Mısır (*Zea mays indentata* Sturt) Çeşitlerinin Tane Özellikleri ile Tane Verimi Arasında ki İlişkilerin Belirlenmesi**

**Özet**

Bu çalışma, 2016-2017 yılları arasında GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğüne bağlı Koruklu istasyonlarında 20 hibrit mısır çeşidinin tane verimi ile tane özellikleri arasında ki ilişkilerin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Araştırmada tane verimi, koçanda tane oranı, hasat tane nemi, bitki boyu ve bazı tane özellikleri (tane protein oranı, tane nişasta oranı ve tane yağ oranı) incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre; tane veriminin 972.02-1386.34 kg/da, koçanda tane oranının %0.77-0.91, hasatta tane neminin %15.27-29.47, bitki boyunun 245.15-307.36 cm, tane protein oranının %7.67-14.50, tane nişasta oranının, %58.73-76.30 ve tane yağ oranının, %3.10-8.27 arasında değiştiği belirlenmiştir. Denemenin ikinci yılında daha sıcak ve kuru hava koşullarından dolayı, birinci yıla göre ikinci yılda tane verimleri, verim öğeleri ve nişasta oranın düştüğü görülmüştür. Tane verimi ve nişasta oranlarının azaldığı mısır çeşitlerinde, protein ve yağ oranlarının arttığı belirlenmiştir. Tane verimi, nişasta oranıyla pozitif bir korelasyon içerisindeyken, protein ve yağ oranlarıyla negatif bir korelasyon içerisinde olduğu tespit edilmiştir.

**Determination of The Relationship Between The Grain Traits and Grain Yield of Some Hybrid Dent Corn (*Zea mays Indentata* Sturt) Varieties**

**Abstract**

This study was conducted at Koruklu Research Station which is affiliated to GAP Agricultural Research Institute Directorate between 2016-2017 years in order to determination of the relationships between grain yield and grain traits of 20 hybrid maize varieties. Trial is designed in a randomized complete block design with three replications. Grain yield, grain/cob ratio, grain humidity, plant height and some grain traits (protein, starch, oil/grain ratio) were analyzed in study. According to the research results, it was determined that grain yield, grain/cob ratio, grain humidity, plant height, protein/grain ratio, starch/grain ratio and oil/grain ratio ranged from 972.02-1386.34 kg da<sup>-1</sup>, 0.77 - 0.91%, 15.27-29.47%, 245.15-307.36 cm, 7.67-14.50%, 58.73-76.30%, 3.10-8.27% respectively. In the second year of the trial, due to warmer and dry weather conditions, it was observed that the grain yields, yield components and starch ratio decreased in the second year compared to the first year. while grain yield and starch rates in corn varieties decreased, protein and fat rates increased. It was determined that The grain yield was in a positive correlation with the starch ratio, while it was in a negative correlation with the protein and oil ratios.

## GİRİŞ

Dünya'da mısır bitkisi tahıllar içerisinde, toplam ekiliş alanı bakımından 192.05 milyon hektarla buğdaydan sonra ikinci, toplam üretim miktarı bakımından da 1.108.62 milyon ton ile birinci sırada yer alırken; yine verim açısından 5.77 t/ha ile birinci sırada gelmektedir (Usda, 2019). Ülkemizde ise 592 bin hektar olan ekim alanı, 5.7 milyon ton üretim ile tahıllar içerisinde buğday ve arpadan sonra üçüncü ve 9.63 t/ha ortalama verimle birinci sırada yer almaktadır (Anonim, 2019). Ülkemizde üretilen mısırın yaklaşık %10'u araştırmanın yürütüldüğü Şanlıurfa ilinden elde edilmektedir. (Anonim, 2019). Denemenin yürütüldüğü Şanlıurfa ili ülkenin en sıcak iklim kuşağında yer almaktadır. Mısırın vejetatif ve generatif gelişim dönemlerine denk gelen sıcaklıkların verim ve verim unsurlarında düşümlere neden olduğu bildirilmiştir (Shaw, 1988). Tahıllarda verim, genetik ve çevre koşullarının (iklim ve toprak yapısından) etkisi altında olduğundan dolayı bölgeden bölgeye değişiklik gösterebilmektedir. Bu bakımdan bölge koşullarına iyi uyum gösteren hibrit mısır çeşitlerin tespit edilerek bölge çiftçisinin kullanımına sunulması gerekmektedir. Değişik iklim ve toprak koşullarında

yüksek verimli ve iyi tane kalitesine sahip olan yeni mısır genotiplerinin üretime kazandırılması ıslah programlarının öncelikli hedeflerinden olmalıdır. Günümüzde bitkilerden elde edilen Protein ve yağın insan ve hayvan beslenmesinde yaygın kullanılması nedeniyle, gıda sanayisinin en önemli ham madde kaynağı mısır bitkisidir. Mısır tanesinin nişasta, protein ve yağ içerdiği, %61-78, %6-12 ve %3.1-5.7 arasında değiştiği bildirilmiştir (Kırtok, 1998). İtalya'da yürütülen bir çalışmada, yerel mısır genotiplerinin tane yağ içeriği; %3.5-8.3, tane nişasta içeriği; %58.6-73.1 ve tane protein içeriği; %8.3-13.7 arasında değiştiğini rapor edilmiştir (Hartings ve ark., 2008). Ülkemizde Samsun ekolojik koşullarında yürütülen bir çalışmada, tane verimlerinin; 916-1.349 kg/da, bitki boylarının; 251-282 cm, hasatta tane neminin; %23.2-30.9, tane/koçan oranının; %80.0-85.1 arasında değerler aldıkları bildirilmiştir (Öz ve Kapar, 2003).

Mısır tanesinden elde edilen nişasta, protein ve yağ oranları gıda sanayisinin farklı sektörlerinde, kanaatli hayvanların yem rasyonlarında ve mısır silaj yapımında çok yaygın bir şekilde kullanıldığı için yüksek nişasta, protein ve yağ oranına sahip mısır çeşitlerinin ıslahı, ıslahçıların en önemli hedeflerinden biri olması gerekir.

Bu sebeple yürüttüğümüz çalışmada, bazı atdışi hirit mısır çeşitlerinin tane verimi, verim unsurları ve bazı tane kalite özelliklerinin belirlenmesi yanında, bu özellikleri birbiri ile olan ilişkileri de incelenmiştir.

## MATERYAL ve YÖNTEM

2016 ve 2017 yıllarında Koruklu istasyonu deneme alanından alınan toprak numunelerinin analizleri neticesinde, her iki yılda organik madde oranı dışında diğer özelliklerin bitki gelişimi için kabul edilir seviyelerde olduğu belirlenmiştir (Çizelge 1).

**Çizelge.1** 2016 ve 2017 yılları deneme alanında ki toprakların özellikleri

YILLAR	2016		2017	
Toprak Derinliği (cm).	0-30	30-60	0-30	30-60
Ec (dS m)	0.67	0.74	0.71	0.69
pH	7.60	7.70	7.40	7.50
Kireç oranı (%)	31.2	32.0	21.0	22.78
Toplam P (kg/da)	4.02	4.55	6.43	6.10
Toplam K (kg/da)	244.88	233.89	260.0	270.20
Organik madde oranı (%)	1.11	0.89	0.73	0.91
Cu (mg kg <sup>-1</sup> )	1.24	1.31	1.34	1.38
Mn (mg kg <sup>-1</sup> )	5.55	5.44	4.66	4.35
Fe (mg kg <sup>-1</sup> )	6.10	6.31	5.56	5.50
Zn (mg kg <sup>-1</sup> )	1.03	1.38	1.40	1.25

2017 yetiştirme sezonunda ki sıcaklıkların, hem 2016 yılı hem de uzun yıllar ortalamalarının üstünde değerler aldığı belirlenirken, 2017 yılı nisbi nem değerlerinin denemenin ilk yılından daha düşük seyrettiği saptanmıştır. Denemenin ilk yılına göre, ikinci yılda daha kuru hava koşullarının hâkim olduğu gözlemlenmiştir (Çizelge 2). Çeşitlerden üçü kontrol, 17 adedi Mısır Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne ait kamu çeşitleri olup toplamda denemede 20 farklı hibrit atdışi mısır çeşidi kullanılmıştır. Araştırma; GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğüne bağlı Koruklu Araştırma İstasyonunda

tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak 2016 ve 2017 yılları arasında yürütülmüştür. Sıra arası 70 cm ve sıra üzeri 18 cm olmak üzere her parsel 5.0 m x 2,8 m = 14.0 m<sup>2</sup> ve 4 sıralı olacak şekilde planlanmıştır. Deneme, Haziran ayının son haftasında ikinci ürün olarak kurulmuştur. Deneme alanına toprak analiz sonuçları dikkate alınarak, saf olarak 25 kg/da azot ve 10 kg/da fosfora tamamlanacak şekilde parsellere gübre uygulanmıştır. Azotun yarısı ve fosforun tamamı ekim ile beraber, geriye kalan azot gübresi V4-V6 dönemi ve bitkiler diz boyuna geldiğinde iki defa uygulanmıştır.

Kritik gelişme dönemleri ve su eksikliği dikkate alınarak deneme parselleri karık sulama yöntemi ile 7 defa sulanmıştır.

Bütün araştırma gözlemleri kenar tesiri dışında ki 7 m<sup>2</sup> 'lik orta iki sıradan yapılmış.

**Çizelge 2.** Deneme alanının iklim verileri

Aylar	Ortalama sıcaklık(°C)			En yüksek sıcaklık (°C)			En düşük sıcaklık(°C)			Ortalama nisbi nem (%)		
	2016	2017	Uzun yıllar	2016	2017	Uzun yıllar	2016	2017	Uzun yıllar	2016	2017	Uzun yıllar
Mayıs	22.6	23.2	22.3	35.5	35.0	40.0	9.3	10.7	6.0	45.0	38.3	44.9
Haziran	27.1	29.8	28.2	40.5	42.0	44.0	13.1	18.9	10.0	42.1	28.0	32.8
Temmuz	30.6	33.0	31.9	41.8	43.0	46.8	15.4	20.9	16.0	40.5	25.4	30.1
Ağustos	29.2	33.2	31.2	42.2	43.0	44.8	16.2	21.2	16.0	49.8	30.6	33.1
Eylül	26.9	26.4	26.8	36.2	39.3	42.0	14.0	14.7	11.2	48.1	32.1	35.8
Ekim	20.8	22.1	20.2	31.0	33.9	37.0	9.2	12.3	2.5	60.0	35.9	46.4
Kasım	14.0	12.6	12.7	22.4	24.4	29.4	1.7	3.0	-2.7	56.8	42.9	59.9
Aralık	7.0	5.4	7.5	18.0	13.7	26.0	-0.8	-2.2	-6.4	55.6	70.1	69.9
Ortalama	22.28	23.21	22.60	33.45	34.29	38.75	9.76	12.44	6.58	49.74	37.91	44.11

Hasat her iki araştırma yılında da Kasım ayının ikinci haftasında gerçekleşmiştir. Araştırmada bitki boyu (BB, cm), koçanda tane oranı (KTO, %), hasatta tane nemi (HTN, %), ve tane verimi (%15 neme göre hesaplanmış TV, kg/da) özelliklerinin ölçüm ve gözlemleri Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarımsal Değerleri Ölçme Denemeleri Teknik Talimatı dikkate alınarak yapılmıştır (Anonim, 2016). Tanede nişasta, protein ve yağ oranlarının belirlenmesi için FOSS markalı InfratecTM 1241 Grain Analyzer (NIT) cihazı kullanılmıştır. Mısır hasadından sonra her parselde rastgele seçilen 3 tekrarlı 100 gr'lık tahrip edilmemiş mısır tane örnekleri (%12-13 tane neminde) cihazda taranmıştır. 570 nm ve 1100 nm dalga boyları okumalar

neticesinde mısır tane özellikleri belirlenmiştir (Jasipovic ve ark., 2014). İncelenen özelliklere ait verilerin istatistik analizleri, deneme planına uygun olarak JUMP 13.0 paket programı kullanılarak yapılmış, ortalamaların karşılaştırılmasında LSD çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır. JUMP paket programı kullanılarak tane verimi ve tane özellikleri ile diğer komponentler arasında korelasyon analizi yapılmıştır.

### **BULGULAR ve TARTIŞMA**

İki yılın birleştirilmiş varyans analizi kareler ortalamalarına göre, bütün parametrelerde çeşitler arasında istatistiksel olarak önemli farklar elde edilmiştir (P≤0.01). KTO ve TV parametrelerinde yıllar arasında (P≤0.05) düzeyinde, geri

kalan parametrelerde ( $P \leq 0.01$ ) düzeyinde önemli farklar tespit edilmiştir. Yıl x çeşit interaksiyonunda HTN özelliğinde istatistiksek olarak ( $P \leq 0.05$ ) düzeyinde, YO

özelliğinde ( $P \leq 0.01$ ) düzeyinde önemli farklar elde edilirken, geri kalan özelliklerde istatistiksel olarak önemli bir fark bulunamamıştır (Çizelge 3).

Çizelge 3. Çeşitlerin verim ve bazı kalite özelliklerine ilişkin birleştirilmiş varyans analizi sonuçları

Kaynak	SD	BB (cm)	HTN (%)	KTO (%)	TV (kg/da <sup>-1</sup> )	TNO (%)	TPO (%)	TYO (%)
Yıl	1	7122.194**	131.692**	0.026*	528595.901*	184.289**	220.567**	31.529**
Tek (Yıl)	4	292.373	1.219	0.003	41491.154	4.284	6.013	0.115
Çeşit	19	836.570**	52.266**	0.004**	61263.861**	103.646**	5.579**	10.297**
Yıl*Çeşit.	19	247.559	6.618*	0.001	25364.907	1.760	1.918	1.698**
Hata	76	213.996	3.772	0.001	24898.587	5.018	1.675	0.540
CV		5.27	8.97	3.61	12.07	3.25	10.89	15.27
Ortalama		278.08	21.62	0.82	1306.88	68.05	11.85	4.78

BB: Bitki Boyu (cm), HTN: Hasatta Tane Nemi (%), KTO: Koçanda Tane Oranı (%), TV: Tane Verimi (kg/da-1), TNO: Tane Nişasta Oranı (%), TPO: Tane Protein Oranı (%), TYO: Tane Yağ Oranı (%), \*, \*\*, Sırasıyla  $P \leq 0.05$  ve  $P \leq 0.01$  olasılık düzeylerinde önemli

Araştırmanın birinci yılında ortalama bitki boyu 285.79 cm olurken, ikinci yılında ortalama bitki boyu 270.38 cm olarak elde edilmiştir. Hasatta tane nem oranları bakımından, araştırmanın birinci (2016) ve ikinci yılı (2017) ortalamaları sırasıyla; %22.67 ve 20.57 olarak ölçülmüştür (Çizelge 4). Çalışmanın ikinci yılında bitki boylarında kısalmalar ve tane nem oranlarında azalmalar olduğu belirlenmiştir. Denemenin birinci yılına göre ikinci yılında yaşanan daha yüksek sıcaklık ve düşük nisbi nem oranları bitkilerin boylarını baskıladığı ve kısalmalarına sebep olduğu düşünülmektedir. Mısır bitkisinde yüksek sıcaklık koşullarında bitki boyunun normal sıcaklık koşullarına oranla daha düşük

değerler aldığı rapor edilmiştir (Akbar et al., 2008). Çeşitlerin hasatta tane nem değeri üzerinde çevresel faktörlerin etkisi büyüktür. Makineli hasatta tane neminin %25-28 aralığında olması gerektiği rapor edilmiştir (Öz ve ark., 2008). Bu sebeple mısır bitkisinin hasatta tane nem oranlarının düşük olması, hem birim fiyatı hem de makinalı hasat için bir avantaj teşkil etmektedir. Bitki boyu ile ilgili araştırmadan elde ettiğimiz sonuçlar; 203.5-302.7 cm, (Seydoşoğlu ve Saruhan, 2017), ortalama 277.9 cm, (Almeida ve ark., 2019), 218-296 cm (Yusuf ve ark., 2019) (Seydoşoğlu ve Cengiz, 2019) ortalama 270.96'nın sonuçlarının üstünde değerler almıştır.

**Çizelge 4.** Çeşitlerinin agronomik özelliklerine ait ortalamalar ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Çeşitler	Bitki Boyu (cm)			Hasatta Tane Nemi (%)		
	2016	2017	Ort.	2016	2017	Ort.
ADA 8.6	276.93 d-f	255.80 d-f	266.37 f	22.08 e-g	20.73 d-h	21.41 e-h
ADA 9.2	302.20 ab	281.53 a-d	291.87 a-c	23.43 d-g	22.14 c-f	22.79 c-f
ADA 10.15	283.13 b-f	284.85 a-c	283.99 a-e	19.93 g-j	17.33 ı-k	18.63 ij
ADA 11.19	273.10 fg	272.31 a-f	272.71 d-f	21.20 f-h	20.37 d-h	20.78 f-ı
ADA 12.1	284.20 b-f	278.63 a-e	281.42 c-f	21.27 f-h	18.51 g-j	19.89 g-j
ADA 12.18	296.02 a-d	267.43 b-f	281.73 b-f	20.26 g-j	19.93 e-ı	20.10 g-j
ADA 12.39	293.73 a-e	263.76 b-f	278.75 c-f	24.13 c-f	22.55 b-e	23.34 b-e
ADA 12.44	300.33 a-c	257.39 d-f	278.86 c-f	22.03 e-g	18.97 g-j	20.50 g-ı
ADA 12.59	297.85 a-c	299.60 a	298.73 a	25.13 b-e	24.53 a-c	24.83 bc
ADA 13.4	295.35 a-e	268.87 b-f	282.11 a-e	26.29 a-d	21.95 c-f	24.12 b-d
ADA 13.20	274.95 ef	265.98 b-f	270.46 ef	17.63 ij	18.22 h-j	17.93 jk
ADA 13.29	280.92 c-f	272.51 a-e	276.72 c-f	27.10 a-c	23.17 b-d	25.13 ab
ADA 14.25	271.32 fg	264.70 b-f	268.01 ef	29.47 a	25.20 ab	27.34 a
ADA 14.33	275.73 d-f	261.91 c-f	268.82 ef	28.07 ab	26.27 a	27.17 a
SASA-18	272.25 fg	275.51 a-e	273.88 d-f	18.18 h-j	21.07 d-g	19.62 h-j
SASA-28	307.36 a	289.55 ab	298.45 ab	22.83 d-g	16.40 jk	19.62 h-j
SASA-96	282.35 b-f	252.03 ef	267.19 ef	21.70 e-h	19.70 f-ı	20.70 f-ı
Kontrol-1	301.28 a-c	276.87 a-e	289.08 a-d	17.30 j	15.27 k	16.28 k
Kontrol-2	253.04 g	245.15 f	249.09 g	20.97 f-ı	19.83 e-ı	20.40 g-ı
Kontrol-3	293.86 a-e	273.37 a-e	283.62 a-e	24.48 c-f	19.43 f-ı	21.96 d-g
Ort.	285.79 a	270.38 b	278.08	22.67 a	20.57 b	21.62
CV	4.35	6.10	5.27	9.43	8.31	8.97
LSD (0.05)	20.52**	27.24*	16.79**	3.53**	2.80**	2.22**
Ort. LSD		8.64**			0.55**	

\*Farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki fark  $p < 0.05$  düzeyinde önemlidir, C.V:Varyasyon Katsayısı, LSD: En küçük anlamlı fark, Ö:D: Önemli değil.

2016 yılında koçanda tane oranı ortalama değerleri %84 iken, 2017 yılında %81'e düşmüştür. Tane verimleri açısından ilk yılda deneme ortalaması, 1373.25 ve ikinci yılda 1241.51 kg/da değerini almıştır. Tüm yıllarda tane verimleri, 1052.53-1449.91 kg/da arasında değişmiş, araştırmanın ortalama tane verimi, 1306.88 kg/da olup, ADA 12.1, ADA 8.6, ADA 9.2,

ADA 10.15, ADA 12.18, ADA 13.20, ADA 13.29, Kontrol-1, 2, 3 çeşitlerinin ortalamayı geçtiği tespit edilmiştir (Çizelge 5). Denemede ki çeşitlerin koçanda ki tane oranları değerlerinin çeşit ve çevresel faktörlerden etkilendiği görülmüştür. Koçanda tane oranlarında ki azalmalar ve artışların tane verimlerini etkilediği rapor edilmiştir (Edmeades ve Daynard, 1979).



**Çizelge 5.** Tane verimi ve koçanda tane oranı özelliklerine ait ortalamalar

Çeşitler	Koçanda Tane Oranı (%)			Tane Verimi (kg/da)		
	2016	2017	Ort.	2016	2017	Ort.
ADA 8.6	0.87 a-d	0.80 b-e	0.83 b-f	1498.97 ab	1152.75	1325.86 a-c
ADA 9.2	0.85 b-e	0.81 b-e	0.83 b-f	1449.21 a-c	1275.31	1362.26 a-c
ADA 10.15	0.87 a-c	0.84 a-c	0.86 a-c	1573.25 a	1324.5	1448.88 ab
ADA 11.19	0.85 b-e	0.81 b-e	0.83 b-f	1410.95 a-c	1189.87	1300.41 a-c
ADA 12.1	0.86 a-d	0.84 a-c	0.85 b-d	1513.47 ab	1386.34	1449.91 a
ADA 12.18	0.85 a-e	0.82 a-e	0.84 b-e	1344.22 a-e	1319.71	1331.97 a-c
ADA 12.39	0.85 b-e	0.80 b-e	0.83 b-f	1360.82 a-d	1237.54	1299.18 a-c
ADA 12.44	0.77 f	0.77 e	0.77 g	1092.60 e	1106.14	1099.37 de
ADA 12.59	0.84 b-e	0.81 b-e	0.83 b-f	1133.04 de	972.02	1052.53 e
ADA 13.4	0.82 c-f	0.85 ab	0.84 b-e	1275.97 b-e	1294.07	1285.02 a-c
ADA 13.20	0.87 a-d	0.83 a-d	0.85 b-d	1374.83 a-d	1257.31	1316.07 a-c
ADA 13.29	0.85 a-e	0.84 a-c	0.85 b-d	1346.03 a-e	1339.86	1342.94 a-c
ADA 14.25	0.88 ab	0.85 ab	0.87 ab	1429.56 a-c	1125.65	1277.60 a-d
ADA 14.33	0.89 ab	0.80 b-e	0.85 b-d	1476.86 ab	1058.66	1267.76 b-d
SASA-18	0.86 a-e	0.78 de	0.82 c-f	1315.56 b-e	1184.37	1249.96 cd
SASA-28	0.81 d-f	0.79 c-e	0.80 e-g	1282.95 b-e	1254.88	1268.92 a-d
SASA-96	0.80 ef	0.83 a-d	0.82 d-f	1198.40 c-e	1292.14	1245.27 cd
Kontrol-1	0.83 b-e	0.85 ab	0.84 b-d	1460.13 ab	1361.62	1410.87 a-c
Kontrol-2	0.82 c-f	0.77 e	0.80 fg	1434.55 a-c	1361.18	1397.87 a-c
Kontrol-3	0.91 a	0.87 a	0.89 a	1493.77 ab	1316.44	1405.11 a-c
Ort.	0.84 a	0.81 b	0.82	1373.25 a	1240.51 b	1306.88
CV	3.57	3.70	3.61	11.18	13.03	12.07
LSD (0.05)	0.04**	0.04**	0.03**	253.38*	Ö.D	181.28**
Ort. LSD		0.02*			102.98*	

\*Farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki fark p<0.05 düzeyinde önemlidir, C.V.:Varyasyon Katsayısı, LSD: En küçük anlamlı fark, Ö.D: Önemli değil.

Denemede tane oranlarında olduğu gibi tane verimi sonuçlarının denemenin ikinci yılı yaşanan olumsuz iklim koşullarından olumsuz etkilendiği görülmektedir. Farklı mısır çeşitlerinde, tane verim değişiminin genetik ve çevresel faktörlerden kaynaklandığı bildirilmiştir (Aghanejad ve ark., 2015). Çalışmadan elde ettiğimiz koçanda tane oranları, Akan, (2017)'nin (%74.33-79.55) araştırma sonucundan yüksek değer aldığı belirlenmiştir. Tane verimi ile ilgili araştırmadan elde ettiğimiz sonuçlar; (Gür ve Kara, 2019) 698,2-

1113,3 kg/da, (Almeida ve ark., 2019) 0.58 -2.93 t/ha, (Yusuf ve ark., 2019) 3.45-6.35 t/ha ve (Huang ve ark., 2019) 3.5-9.3 t/ha'nın araştırma sonuçlarından yüksek olduğu tespit edilmiştir. Denemenin ilk yılı ortalama tanede nişasta oranı %70.08 iken, ikinci yılında %67.63'e düşmüştür. Denemenin iki yıl ortalama nişasta tane oranları, %60.08-74.90 arasında değişmiştir. Araştırmanın ilk yıl (2016) ve ikinci yıl (2017) ortalama tanede protein oranları, sırasıyla %10.49 ve %13.20 olarak elde edilmiştir. Denemenin ilk yılı olan

2016 yılı ortalama tane yağ oranı, %4.27 iken, ikinci yılda %5.30 yükseldiği belirlenmiştir (Çizelge 6). Mısır tanesinde nişasta, protein ve yağ oranları genetik faktörlerin yanında çevresel faktörlerin etkisi altındadır. İkinci yıla göre daha uygun iklim koşullarına sahip ilk yılda tanede nişasta oranlarının daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Araştırmanın ilk yılına göre ikinci yılda yaşanan sıcaklıklar ve düşük nisbi nem oranları, nişasta oranlarını düşürürken, yağ ve protein oranlarını artırmıştır. Yıllar arasında daha sıcak seyreden ikinci yılda, bitki yapraklarının fotosentetik işlevinde hasarlar oluştuğu,

bitkiler tarafından sağlıklı bir fotosentez (özümleme) yapılamadığı, bunun sonucunda yeterli oranda tanelerde besin birikimi sağlanamadığı tahmin edilmektedir. Denemede çeşitlerin yağ ve protein oranlarının, nişasta oranları ile ters bir orantı içerisinde olduğu belirlenmiştir. Nişasta oranları, tane verimi ile pozitif bir ilişki içerisindeyken, yağ ve protein oranlarının, tane verimi ile negatif bir ilişki içerisinde olduğu tespit edilmiştir. Yapılan araştırmalarda sıcaklıkların mısır tanesinde yağ ve protein oranlarını artırdığı bildirilmiştir (Al-Naggar ve ark., 2016).

**Çizelge 6.** Tane kalite özelliklerine ait ortalamalar ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Çeşitler	Tane Nişasta Oranı (%)			Tane Protein Oranı (%)			Tane Yağ Oranı (%)		
	2016	2017	Ort.	2016	2017	Ort.	2016	2017	Ort.
ADA 8.6	74.20 a-d	72.38 a-c	73.29 a-c	10.11 c-e	12.50	11.31 d-ı	3.27 fg	3.83 de	3.55 gh
ADA 9.2	70.77 d-f	67.90 d-g	69.33 d-f	11.43 a-c	14.43	12.93 a-c	3.93 e-g	4.10 c-e	4.02 f-h
ADA 10.15	74.70 a-c	71.30 a-d	73.00 a-c	10.84 b-d	13.23	12.04 b-h	3.27 fg	4.07 c-e	3.67 gh
ADA 11.19	70.47 d-g	69.87 a-e	70.17 de	11.55 a-c	14.00	12.78a-d	3.50 fg	3.70 de	3.60 gh
ADA 12.1	75.87 ab	72.80 ab	74.33 ab	10.94 a-d	13.33	12.14 b-g	3.40 fg	3.53 e	3.47 gh
ADA 12.18	71.97 c-e	71.83 a-c	71.90 b-d	8.93 d-f	12.47	10.70 f-ı	3.10 g	3.30 e	3.20 h
ADA 12.39	69.40 e-h	65.63 f-h	67.52 fg	11.13 a-c	13.21	12.17 b-f	4.00 d-g	4.37 c-e	4.18 e-g
ADA 12.44	61.42 k	58.73 j	60.08 j	7.67 f	13.57	10.62 hı	7.24 a	8.27 a	7.75 a
ADA 12.59	62.92 jk	60.97 ij	61.94 ij	8.53 ef	12.01	10.27 ı	6.51 ab	7.25 ab	6.88 b
ADA 13.4	64.71 ı-k	62.70 hı	63.71 hı	12.73 ab	14.05	13.39 ab	5.80 bc	6.74 b	6.27 bc
ADA 13.20	65.83 h-j	62.57 hı	64.20 hı	10.10 c-e	12.17	11.13 e-ı	5.23 b-d	6.47 b	5.85 c
ADA 13.29	66.96 g-ı	64.27 g-ı	65.61 gh	8.27 ef	13.07	10.67 g-ı	5.00 c-e	6.26 b	5.63 cd
ADA 14.25	67.60 f-ı	64.43 g-ı	66.02 gh	10.72 b-d	14.07	12.39 a-e	4.13 d-g	7.25 ab	5.69 cd
ADA 14.33	72.52 b-e	67.89 d-g	70.20 de	10.90 a-d	13.03	11.97 b-h	4.40 d-f	8.14 a	6.27 bc
SASA-18	68.91 e-h	66.40 e-g	67.66 e-g	13.03 a	14.50	13.77 a	4.20 d-g	5.07 c	4.64 ef
SASA-28	70.69 d-g	68.93 c-f	69.81 d-f	9.90 c-e	13.15	11.53 c-ı	4.44 d-f	4.81 cd	4.62 ef
SASA-96	71.13 c-f	70.30 a-d	70.72 cd	11.53 a-c	13.37	12.45 a-e	4.20 d-g	4.33 c-e	4.27 e-g
Kontrol-1	72.23 b-e	69.41 b-e	70.82 cd	9.57 c-f	12.23	10.90 f-ı	3.40 fg	4.10 c-e	3.75 gh
Kontrol-2	73.20 a-d	70.41 a-d	71.81 b-d	10.97 a-d	12.33	11.65 c-ı	3.17 fg	3.93 de	3.55 gh
Kontrol-3	76.30 a	73.50 a	74.90 a	11.00 a-d	13.37	12.18 b-f	3.34 fg	6.50 b	4.92 de
Ort.	70.08 a	67.61 b	68.85	10.49 b	13.20 a	11.85	4.27 b	5.30 a	4.78
CV	3.22	3.26	3.25	12.39	9.69	10.89	18.26	12.83	15.27
LSD (0.05)	3.73**	3.63**	2.56**	2.14**	Ö.D	1.47**	1.27**	1.11**	0.83**
Ort. LSD		1.02**			1.21**			0.16**	

Farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki fark p<0.05 düzeyinde önemlidir. C.V:Varyasyon Katsayısı, LSD: En küçük anlamlı fark, Ö.D: Önemli değil.



Yaygın olarak sanayide kullanılan at dışı sarı renkli mısır tanelerinin ortalama nişasta oranının %71.7 olması gerektiği rapor edilmiştir (Watson, 2003). Denemeye aldığımız çoğu çeşitlerimizin nişasta oranlarının kabul edilir sınırlarda olduğu saptanmıştır. Jasipovic ve ark. (2014)'nın yaptıkları araştırmada; ortalama tane nişasta oranları; %68-70.93 arasında değiştiği rapor edilmiştir. Tanedeki proteinin %75'i, nişastanın ise %98'i endospermde olduğu, bu yüzden mısır tanesinde nişasta oranı azalırken, protein oranının arttığı rapor edilmiştir (Acuna ve ark., 2005).

Araştırmadan elde ettiğimiz tanede nişasta, protein ve yağ oranları, Özata ve Kapan (2014) ve Başaran ve ark., (2017)'nin sonuçlarının üstünde performans göstermiştir.

### Özellikler Arası İlişkiler

İncelenen özellikler arasındaki ilişkileri tespit etmek için denemenin yürütüldüğü iki yılın verilerinin birleşik korelasyon analizi yapılmıştır. TV ile KTO ( $r=0,6678^{**}$ ), TNO ile KTO ( $r=0,4327^{**}$ ) ve TV( $r=0,7008^{**}$ ) arasında pozitif ve önemli ilişkiler saptanmıştır.

**Çizelge 7.** İncelenen Özellikler Arasındaki Korelasyon Katsayıları ve Önemlilik Düzeyleri

Özellikler	Özellikler	Korelasyon katsayıları	En düşük katsayılar	En yüksek katsayılar	Önemlilik düzeyleri	Korelasyon seviyesi
KTO	BB	0.1829	-0.1363	0.4678	0.2585	
HTN	BB	0.1429	-0.1764	0.4351	0.3789	
HTN	KTO	0.2161	-0.1023	0.4943	0.1805	
TV	BB	0.0731	-0.2439	0.3761	0.6539	
TV	KTO	0.6678	0.4499	0.8107	<.0001**	
TV	HTN	-0.0877	-0.3886	0.2301	0.5907	
TNO	BB	0.0319	-0.2824	0.3400	0.8451	
TNO	KTO	0.4327	0.1400	0.6558	0.0053**	
TNO	HTN	-0.1629	-0.4515	0.1565	0.3152	
TNO	TV	0.7008	0.4979	0.8309	<.0001**	
TPO	BB	-0.5008	-0.7027	-0.2243	0.0010**	
TPO	KTO	-0.2435	-0.5159	0.0735	0.1299	
TPO	HTN	-0.2303	-0.5055	0.0875	0.1528	
TPO	TV	-0.2671	-0.5342	0.0484	0.0957	
TPO	TNO	-0.1199	-0.4159	0.1991	0.4613	
TYO	BB	-0.0707	-0.3740	0.2462	0.6647	
TYO	KTO	-0.3140	-0.5698	-0.0027	0.0485*	
TYO	HTN	0.2260	-0.0920	0.5022	0.1608	
TYO	TV	-0.7195	-0.8422	-0.5259	<.0001**	
TYO	TNO	-0.8065	-0.8935	-0.6611	<.0001**	
YO	TPO	0.1715	-0.1479	0.4585	0.2901	

TPO ile BB ( $r = -0,5008^{**}$ ), TYO ile KTO ( $r = -0,3140^*$ ), TYO ile TV ( $r = -0,7195^{**}$ ) ve TYO ile TNO ( $r = -0,8065^{**}$ ) arasında negatif ve önemli ilişkiler tespit edilmiştir. TPO ile TNO ( $r = -0,1199$ ) arasında negatif ve önemsiz ilişkiler belirlenmiştir. Geride kalan özellikler arasında anlamsız önemsiz ilişkiler olduğu

**SONUÇ**

Parametreler arasında yapılan korelasyon analizinde, tane verimi ile koçanda tane oranı ve tane nişasta oranları arasında pozitif korelasyonlar elde edilirken, tane verimi ile tane protein ve yağ oranı arasında negatif korelasyonlar saptanmıştır. Denemenin birinci yılına göre ikinci yılda yaşanan daha yüksek sıcaklık değerleri ve kuru hava koşulları hem tane veriminin hemde nişasta oranlarının düşmesine sebep olmuştur. Tane verimi ve nişasta oranlarının düştüğü deneme yılında tanede protein ve yağ oranlarının arttığı tespit edilmiştir. Olumsuz iklim koşulları tane nişasta oranlarını olumsuz etkilerken, tane protein ve yağ oranlarını olumlu etkilemiştir. Mısır ıslah çalışma programlarında hem tane verimi yüksek hemde tane kalite özellikleri açısından kabul edilebilir sınırlar içinde olan mısır çeşitlerinin ıslahına öncelik verilmelidir. Yürütümüz çalışmada kullanılan mısır

saptanmıştır. Denemede tane nişasta oranları yüksek olan çeşitlerin tane verimleri ve koçanda tane oranlarının yüksek olduğu belirlenirken, tane yağ oranları yüksek olan çeşitlerin verim, koçanda tane ve tanede nişasta oranlarının düşük olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 7).

çeşitleri içerisinde tane verimi ve tane özellikleri bakımından ADA 10.15 ve ADA 12.1 kamu çeşitlerinin hem deneme ortalaması hemde kontrol çeşitlerden daha yüksek bir performans göstermesi sebebiyle, bölge tarımı için önerilebileceği sonucuna varılmıştır.

#### **KAYNAKÇA**

Acuna, M.L., Savin, R., Curá, J.A. Slafer, G.A. 2005. Grain Protein Quality in Response to Changes in Pre-Anthesis Duration in Wheats Released in 1940, 1964 and 1994, Journal Agronomy of Crop Science, 191(5): 226-232.

Akbar, M., Saleem, M. Azhar, F.M. 2008. Combining Ability Analysis in Maize Under Normal and High Temperature Conditions. Journal of Agriculture Research, 46 (1): 27-38.

Aghanejad, M., Mahfoozi, S. Sharghi, Y. 2015. Effects of Late Season Drought Stress on Some Physiological Traits. Yield and Yield Components of Wheat Genotypes.

Biological Forum-An International Journal,  
7(1):1426-1431.

Anonim, 2016. Tarımsal Değerleri Ölçme Denemeleri Teknik Talimatı (Mısır-*Zea*

*mays*L.).www.tugem.gov.tr/document/misr\_r\_teknik\_talimati.doc. Ankara

Al-Naggar, A.M.M., Atta, M.M.M., Ahmed, M.A. Younis, A.S.M., 2016. Grain Protein, Oil and Starch Contents and Yields of Maize (*Zea mays* L.) as Affected by Deficit Irrigation, Genotype and Their Interaction. International Journal of Plant & Soil Science, 10(1): 1-21.

Akan, S. 2017. Muş İlinin Ekolojik Koşullarına Uygun Mısır Çeşitlerinin (*Zea mays* L.) Belirlenmesi. Yüksek lisans tezi, Bingöl Üniversitesi, Fen bilimleri Enstitüsü, Bingöl.

Anonim,2019.http://tuikapp.tuik.gov.tr/bitkisel\_app/bitkisel.zul, (Erişim Tarihi: 20 Nisan 2020)

Almeida, R.N., Valadares, F.V., Silva, L.O.E., Neto, J.D.S., Ferraz, D. R., Vettorazzi, J. C. F., Berilli, A. P. C. G and Moulin, M.M. 2019. Evaluation of Maize Varieties for Grain Yield under Water-Restricted Conditions. Journal of Experimental Agriculture International, 39(4): 1-13.

Edmeades, G.O. Daynard, T.B. 1979. The Development of Plant-to-Plant Variability in Maize at Different Planting Densities, Canadian Journal of Plant Science, 59 (4): 561-576.

Gür, İ. Kara, B. 2019. Performances of Some Hybrid Dent Corn Cultivars (*Zea mays indentata* Sturt) in Trabzon Ecological Conditions. Black Sea Journal of Agriculture, 2(2): 103-108.

Hartings, H., Berardo, N., Mazzinelli, G.F., Valoti, P., Verderio, A. Motto, M. 2008. Assessment of Genetic Diversity and Relationships Among Maize (*Zea mays* L.) Italian Landraces by Morphological Traits and AFLP Profiling. Theoretical and Applied Genetics International Journal of Plant Breeding Research, 117 (6): 831-842.

Huang, C.D., Liu, Q.Q., Liu, L. Zhang, C.C. 2019. Effect of Intercropping on Maize Grain Yield and Yield Components. Journal of Integrative Agriculture, 18(8): 1690–1700.

Josipovic, M., Plavsic, H., Kovacevic, V., Markovic, M. Iljkic, D., 2014. Impacts of Irrigation and Genotype on Yield, Protein, Starch and Oil Contents in Grain Of Maize Inbred Lines. Genetika Journal, 46(1): 243-253.

Kırtok, Y. 1998. Mısır, Üretimi ve Kullanımı. Kocaelik Basım ve Yayınevi, İstanbul, s, 445.

Öz, A. Kapar, H. 2003. Samsun Koşullarında Geliştirilen Çeşit Adayı Mısırların Verim Öğelerinin Belirlenmesi ve Stabilitate Analizi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 9 (4): 454-459.

Öz, A., Tezel, M., Kapar, H. Üstün, A. 2008. Samsun ve Konya Şartlarına Uygun Mısır Çeşitlerinin Geliştirilmesi Üzerine Bir Araştırma. Ülkesel Tahıl Sempozyumu, 2-5 Haziran, Konya (1): 137-146.

Özata, E. Kapar, H. 2014. Bazı Atdışı Hibrit Mısır (*Zea mays indentata* Sturt) Genotiplerinin Samsun Koşullarında Kalite ve Performanslarının Belirlenmesi. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi 7 (2): 01-07.

Shaw, R.H. 1988. Climate Requirement. Corn and Corn Improvement, 3rd Ed. Agronomy No: 18. ASA. Madisan. Wisconsin.

Seydoşoğlu, S., Saruhan, V. 2017. Farklı ekim zamanlarının bazı silajlık mısır çeşitlerinde verim ve verim unsurlarına

etkisinin belirlenmesi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 54(4):377-383.

Seydoşoğlu, S., Cengiz, R. 2020. İkinci ürün olarak yetiştirilen silajlık mısır çeşitlerinde farklı ekim zamanları ile FAO olum gruplarının verim ve verim unsurlarına etkisinin belirlenmesi. Euroasia Journal of Mathematics-Engineering Natural & Medical Sciences, 8: 117-125.

Usda, 2019. World Agricultural Production. United States Department of Agriculture. Circular Series WAP 12-19. December 2019.

Watson, S.A. 2003. Description, Development, Structure and Composition of The Corn Kernel. p. 69-106. in: White, P.J. and Johnson, L.A., eds. Corn: Chemistry and technology. 2ed. American Association of Cereal Chemists, St. Paul, MN, USA.

Yusuf, M.J., Musa, U.T. Ifeoluwa A.O. 2019. Evaluation of Maize Varieties under Varying Fertilizer Application Rates in Owode-Egba Area of Ogun State Nigeria. Journal of Agriculture and Veterinary Science, 12(2): 25-32.