Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology, 12(s3): 2686-2693, 2024
DOI: https://doi.org/10.24925/turjaf.v12is3.2686-2693.7163

Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology

Available online, ISSN: 2148-127X | www.agrifoodscience.com | Turkish Science and Technology Publishing (TURSTEP)

Characterization of Türkiye Oriental Tobacco Germplasm Using *UPOV* Test Guidelines

Ahmet Kınay[1,a,*], Dursun Kurt[2,b], İbrahim Saygılı[1,c], Turgay Kurt[3,d]

[1]*Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, 60150, Tokat, Türkiye*
[2]*Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Bafra Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, 55400, Samsun, Türkiye*
[3]*Öz-Ege Tütün Sanayi ve Ticaret A.Ş., Agronomi Bölümü, 35860, İzmir, Türkiye*
[*]*Corresponding author*

ARTICLE INFO

Research Article

Received : 01.10.2024
Accepted : 30.10.2024

Keywords:
Morphological
Nicotiana tabacum L.
Phenological,
Sun-cured
Genotype

ABSTRACT

Ecotypes, local varieties and populations with high genetic diversity are used in tobacco production in Türkiye. This study was conducted to determine the genetic diversity in oriental tobacco genotypes used production areas in Turkey. In tobacco production areas, 340 tobacco genotypes selected for their morphological differences were isolated and thus inbred to prevent cross-pollination. Genetically different 259 genotypes were included in field trials. Morphological and phenological characteristics of regional tobaccos, which were considered in three groups as İzmir type, Basma type and Samsun type, were evaluated according to the *UPOV* guide. In terms of common characteristics, the height of main stem is medium-long, the number of leaf is medium-high, the plant shape is elliptical, the main stem color is light green, the ability to sucker is absent or very weak, the leaf type is attached. The length and width of the leaf are medium, the veiled width of the leaf is narrow-medium, the shape of the leaf is broadly elliptical and the shape of the leaf end is very little-medium pointed. The blistering and undulation of the leaf are weak-weak. Flowering is late-very late, the color of the petals is light pink, the shape of the spherical flower clusters and medium frequency is common. It was determined that the variations in the examined tobacco genotypes were high in the characters examined. It was determined that the plant height and leaf size of Izmir type tobaccos were smaller than other types. It was determined that the plant height and leaf size of Izmir type tobaccos were smaller than other types. It was also determined that Izmir type tobaccos had a large number of leaves, a late maturity, flat leaves and rounded leave tip angles. An important database was created for the future breeding studies planned with the lines that attract attention with their different characteristics.

Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi, 12(s3): 2686-2693, 2024

Türkiye Oryantal Tütün Germplazmının *UPOV* Test Kılavuzu Kullanılarak Karakterizasyonu

MAKALE BİLGİSİ

Araştırma Makalesi

Geliş : 01.10.2024
Kabul : 30.10.2024

Anahtar Kelimeler:
Fenolojik
Güneşte kurutulmuş
Morfolojik
Nicotiana tabacum L.
Genotip

ÖZ

Türkiye'de tütün üretiminde oldukça yüksek genetik çeşitlilik içeren popülasyonlar, yerel çeşitler ve ekotipler kullanılmaktadır. Araştırma, Türkiye'de oryantal tütün üretilen alanlarda kullanılan tütün genotipleri içerisindeki genetik çeşitliliğin tespit edilmesi amacıyla yürütülmüştür. Tütün üretim alanlarında morfolojik farklılıkları nedeniyle seçilen 340 tütün genotipi yabancı tozlanmasını engellemek amacıyla izole edilmiş ve böylece kendilenmiştir. Genetik olarak farklı olan 259 genotip tarla denemelerine alınmıştır. İzmir tipi, Basma tipi ve Samsun tipi olmak üzere üç grupta ele alınan bölge tütünlerinin morfolojik ve fenolojik özellikleri *UPOV* rehberine göre değerlendirilmiştir. Yaygın özellikler bakımından ana sap uzunluğu ortaca-uzun, yaprak sayısı orta-fazla, bitki şekli eliptik, ana gövde rengi açık yeşil, sürgün oluşturma kabiliyeti yok veya çok zayıf, yaprak tipi yapışıktır. Aya uzunluğu ve genişliği orta, yaşmak eni dar-orta, aya şekli geniş eliptik ve yaprak ucu şekli çok az-orta sivriliktedir. Aya kabarcıklığı ve ondülelik zayıfça-zayıftır. Çiçeklenme geç-çok, geçci, taç yaprak rengi açık pembe, orta sıklıkta küresel çiçek kümesi şekli yaygındır. İncelenen tütün genotiplerinde karakterler bakımından varyasyonların yüksek olduğu belirlenmiştir. İzmir tipi tütünlerin bitki boyu ile yaprak büyüklüğünün diğer tiplere göre daha küçük olduğu belirlenmiştir. İzmir tipi tütünler aynı zamanda yaprak sayısı çok, olgunlaşma süresi geççi, yapraklarının düz ve yaprak uç açılarının ise yuvarlak olduğu belirlenmiştir. Farklı özellikleri ile öne çıkan hatlarla, gelecekte planlanan ıslah çalışmaları için önemli bir veri tabanı oluşturulmuştur.

[a] *ahmetkinay@gmail.com* *https://orcid.org/0000-0003-4554-2148*
[b] *dursunkurtt@gmail.com* *https://orcid.org/0000-0001-6697-3954*
[c] *ibrahimsaygili50@gmail.com* *https://orcid.org/0000-0003-0449-4872*
[d] *tkurt@ozege.com* *https://orcid.org/0009-0002-6563-850X*

This work is licensed under Creative Commons Attribution 4.0 International License

Giriş

Türkiye yaklaşık 12 000 takson ile Avrupa kıtasının tamamına yakın bir biyoçeşitliliğe sahiptir (Özhatay ve ark., 2009). Türkiye tütün biyoçeşitliliğinin de diğer bitkilerle benzer durumda olduğu öngörülmektedir. Yapılan bu araştırma ve bundan sonra yapılacak çalışmalar ile bu zenginliğin ortaya çıkarılması hedeflemektedir. Türkiye tütün biyoçeşitliliğinin belirlenebilmesi için tütün genotiplerinin tespit edilmesi, toplanması, karakterize edilmesi ve güvenli şartlar altında korunması gerekmektedir.

Dünya tütün piyasası değeri yaklaşık 965 milyar $'dır (Statista, 2024). Türkiye, dünya oryantal tütün piyasasının yaklaşık 60%'nı (Gay, 2020) elinde bulundurmaktadır. Tütün bitkisinde yapılan ıslah çalışmaları ile büyük ekonomik gelirler elde edilebilmektedir. Islah çalışmalarının yapılabilmesi için ise genetik kaynaklara ihtiyaç bulunmaktadır. Türkiye tütün genetik kaynaklarını kullanarak ülke ekonomisine ve biyoçeşitliliğine katkılar sunabilecektir.

Dünyada ticari olarak üretilmekte olan tütünlerin çoğunluğunun *N. tabacum* L. türüne ait olduğu bilinmektedir (Lewis & Nicholson, 2007). Türkiye'ye 1600'lü yılların başından itibaren farklı yollarla (Özkul & Sarı, 2008) *Nicotiana tabacum* L. var. *havanensis*, *Nicotiana tabacum* L. var. *braziliensis*, *Nicotiana tabacum* L. var. *virginica* ve *Nicotiana tabacum* L. var. *purpureae* alt türlerine ait (Er & Yıldız, 2007) çok sayıda genotip farklı noktalardan giriş yapmıştır (Evsel, 2023). Dünyanın farklı noktalarından gelen tütün genotipleri Türkiye coğrafyasına dağılmış ve yetiştirildikleri bölgelerin iklimsel özelliklerine bağlı yerel çeşitler olarak isimlendirilmişlerdir.

Dünyada tütünlerin birbirinden farklılıkları *UPOV* (International Union for the Protection of New Varieties of Plants-Uluslararası Yeni Bitki Çeşitlerini Koruma Birliği) kriterlerine göre uzmanlar tarafından yapılmaktadır. Türkiye'de ve dünyada yetiştiriciliği yapılan bitkilerin çoğunluğunda morfolojik karakterizasyonun yapılması ve türlerin tanımlanmasında *UPOV* kriterleri yaygın olarak kullanılmaktadır (Sezer, 2023). *UPOV* üyesi olan Türkiye'de bu kriterlere göre tescil çalışmaları yürütülmektedir. Morfolojik özelliklere göre yapılan farklılık, yeknesaklık ve durulmuşluk testlerinin öncelikle genetik olarak yapılması gerekmektedir (He ve ark., 2020). Bu nedenle doğadan toplanan materyallerde ilk genetik karakterizasyon yapılmaktadır.

Genetik karakterizasyonu yapılan materyallerde morfolojik, agronomik ve kimyasal karakterizasyonların yapılması genotiplerin tanımlanabilmesi için gereklidir. Moleküler karakterizasyonun agronomik ve morfolojik karakterizasyonla desteklenmesi, varyetelerin tanımlanmasında (Clement ve ark., 2010; Dias ve ark., 2013), sınıflandırılmasında (Pereira-Dias ve ark., 2020) ve genetik çeşitliliğin ortaya konmasında yarar sağlamaktadır (Zhou ve ark., 2015; Mohan ve ark., 2016; Lazaro, 2018). Bu çalışma ile Türkiye'de tütün tarımı yapılan Ege ve Karadeniz Bölgelerindeki tütün biyoçeşitliliğin belirlenebilmesi amaçlanmış, *UPOV* test klavuzları yardımıyla morfolojik ve fenolojik karakterizasyon yapılmıştır. Yaprak sayısı bakımın İzmir genotipleri, yaprak büyüklüğü bakımından Basma tipi ve Samsun tipi tütünler verim artırıcı olarak çalışmalarda değerlendirilebilecektir. Araştırmanın sonucunda farklı özellikleri ile öne çıkan hatlarla ilgili ıslah çalışmalarına devam edilmesi planlanmaktadır.

Materyal ve Yöntem

Türkiye oryantal tütün üretim sahalarına 2019 yılı vejetasyon döneminde yapılan ziyaretlerde, morfolojik farklılığa sahip bitkilerin çiçekleri izole edilerek kendilenmiştir. Olgunlaşmasını tamamlayan tohumlar toplanmış ve DNA parmak izi analizlerine tabi tutulmuştur. Hatlar arasındaki benzer genotipler sekiz polimorfik SSR markörleriyle (Saygılı ve ark., 2020) belirlenmiştir. DNA analizleri sonrasında toplanan 340 genotipten 259 benzersiz hat olduğu tespit edilmiştir (Saygılı ve ark., 2021). Bunların bölgelere göre dağılımları İzmir, Basma ve Samsun tipi için sırasıyla, 146, 42 ve 71 genotip olmuştur. Çalışmalar; 2020 yılında, İzmir tipi genotipler İzmir ili Menderes ilçesi Oğlananası mahallesinde, Birlik 124 (B124), Birlik 128 (B128) ve Özbaş standartları, Basma tipi genotipler Tokat ili Erbaa ilçesi Karayaka köyünde Xanthi 81 (Xa81), Xanthi 2A (Xa2A) ve Prilep standartları ve Samsun tipi genotipler ise Samsun ili Bafra ilçesi Aktekke mahallesinde Canik 190/5, Nail ve Sıtmasuyu 10821 standartlarıyla augmented deneme deseninde tarla denemelerine alınmıştır. Her bir parsel 45 cm sıra arası x 12 cm sıra üzeri mesafede toplam 42 bitkiden oluşmaktadır. Araştırmada *Nicotiana tabacum* L. için belirlenen *UPOV* rehberinde (Anonim, 2002) yer alan 35 kriterinden seçilen 19 kritere göre özellikler incelenmiştir (Çizelge 1). *UPOV* rehberinde belirtilen skalalara göre her genotipten 10 adet bitkiden ölçüm ve gözlemler alınmıştır (Kurt & Yılmaz, 2020). İlgili karakterlere sahip olan genotipler incelenen genotip sayısına oranlanarak frekansları belirlenmiştir (Karakoç, 2021).

Bulgular ve Tartışma

Genetik yapıdaki farklılığın bir ifadesi olarak morfolojik ve fenolojik özelliklerin tespiti, genotiplerin tanımlanmasına ve sınıflandırılmasına imkan veren önemli bir aşamadır. Ölçüm ve gözlem sonuçlarına göre özellikler ve frekansları ile bazı özelliklerin grafik gösterimleri İzmir tipi için Çizelge 2 ve Şekil 1'de, Basma tipi için Çizelge 3 ve Şekil 2'de, Samsun tipi için Çizelge 4 ve Şekil 3'te verilmiştir.

Çiçek kümesiyle birlikte ana sap uzunluğu %53 oranında 76-100 cm arasında değişen İzmir tipi tütün genotiplerinde bitki başına yaprak sayısı %68 oranında 31-35 yaprak aralığındadır. %73'ü eliptik bitki şekline sahip, ana gövde rengi aynı oranda açık yeşildir. Sürgün oluşturma yeteneği %95 gibi yüksek bir oranla yok veya çok zayıf olup, %99'u yapışık yaprak tipine sahiptir. Önemli kısmı orta dar açıda yaprak açısına sahip İzmir tipi genotiplerin, aya genişliği dar (%82), aya uzunluğu ise kısa (%44) veya orta (%55) boyutlardadır. Bu verilerden hareketle aya uzunluğunun genişliğine oranı %60 düzeyinde ortadır. Genotiplerin %93'ü dar yaşmak enine ve dar eliptik (%42) veya geniş eliptik (%58) aya şekline sahiptir. Yaprak ucu şekli bakımından %82'si çok az sivri skalasında yer almıştır. %73'ü yok veya çok zayıf aya

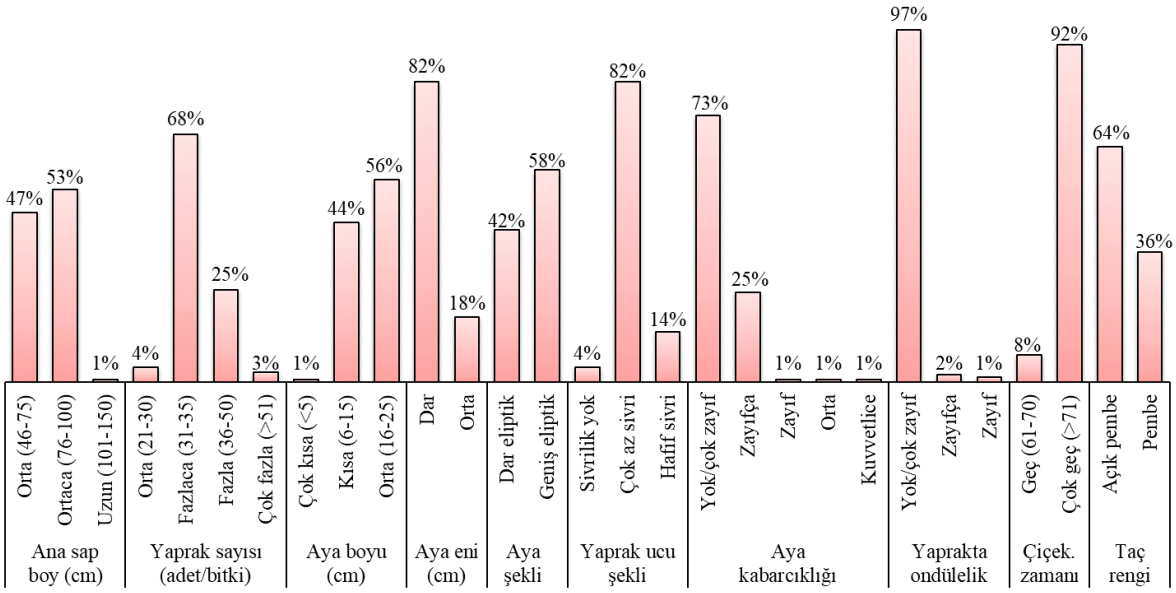
kabarcıklığı olan İzmir tipinde, yaprak kenarlarında ondülelikte yüksek oranda (%97) yok veya çok zayıf olarak tespit edilmiştir. En az %50 çiçeklenme durumuna göre genotiplerin %92'si çok geçci ve taç yaprak rengi açık pembedir (%64). Tamamı küresel çiçek kümesi şekline sahip olan genotiplerde çiçek sıklığı yüksek bir oranla (%99) orta seviyededir. İzmir tipi genotiplerin tarla denemelerine standart olarak eklenen B124 ile B128 çeşitlerinin benzer skalalarda olduğu, Özbaş çeşidinin ise bazı özellikler bakımından iki standarttan kısmen ayrıştığı görülmüştür. Özbaş çeşidi aya genişliği ve yaprak ucu şekli parametreleri dışında kalan tüm parametrelerde İzmir tipi genotiplerin yoğun özelliklerine benzer sonuçlar sergilemiştir. B124 çeşidi bitki şeklinin silindirik ve yaprak açısının çok dar olması ile B128 ise aya uzunluğunun kısa, aya uzunluğunun genişliğe oranının küçük ve taç yaprak renginin pembe olması ile farklı karakterler ortaya koymuştur (Çizelge 1, Şekil 1).

Çizelge 1. Araştırma kapsamında incelenen özellikler ve kullanılan skalalar
Table 1. Properties examined and scales used within the scope of the research

No	Özellikler	Skalaları
1	Ana sap uzunluğu (çiçek kümesiyle birlikte)	1-Çok kısa (<25 cm), 3-Kısa (26-35 cm), 4- Kısaca (36-45 cm), 5-Orta (46-75), 6- Ortaca (76-100 cm), 7-Uzun (101-150 cm), 9-Çok Uzun (>150 cm)
2	Yaprak sayısı (adet/bitki)	1-Çok az (<10), 3-Az (11-15), 4- Azca (16-20), 5-Orta (21-30), 6- Fazlaca (31-35), 7-Fazla (36-50) ve 9-Çok fazla (>51)
3	Bitki şekli	1-Konik 2-Silindirik 3-Eliptik 4-Ters konik
4	Ana gövde rengi	1-Beyazımsı yeşil, 2-Açık yeşil, 3-Yeşil, 4-Koyu yeşil
5	Sürgün oluşturma eğilimi	1-Yok veya çok zayıf, 2-Zayıf, 3-Orta, 4-Kuvvetli ve 5-Çok kuvvetli
6	Yaprak tipi	1-Yapışık (yaşmaklı), 2-Saplı (zenepli)
7	Yaprağın sapla yaptığı açı	1-Çok dar, 2-Orta dar, 3-Doğru açı
8	Aya uzunluğu (kulakçıklar hariç)	1-Çok kısa (<5 cm) 3-Kısa (6-15 cm) 5-Orta (16-25 cm) 7-Uzun (26-50 cm) 9-Çok uzun (>51 cm)
9	Aya genişliği	1-Çok dar, 3-Dar, 5-Orta, 7-Geniş, 9-Çok geniş
10	Aya uzunluğunun genişliğe oranı (kulakçıklar hariç)	1-Çok küçük, 3-Küçük, 5-Orta, 7-Büyük, 9-Çok büyük
11	Yaprağın sapla birleştiği kısmın eni (yaşmak eni)	0-Zenepli, 1-Çok dar, 2- Darca, 3-Dar, 4-Ortaca, 5-Orta, 6-Genişçe, 7-Geniş
12	Aya şekli	1-Mızrak 2-Dar eliptik 3-Geniş eliptik 4-Yumurta şeklinde (karınlı, hafif omuzlu) 5-Ters yumurta şeklinde 6-Yürek şeklinde 7-Yuvarlak (yukarı karınlı, omuzlu)
13	Yaprak ucunun şekli	1-Sivrilik yok, 2- Çok az sivri, 3-Hafif sivri, 4-Sivrice, 5-Orta sivri, 6-Orta sivrice, 7-Sivri, 8-Çok sivrice, 9-Çok sivri
14	Aya kabarcıklığı	1-Yok veya çok zayıf, 2-Zayıfça, 3-Zayıf, 4-Ortaca, 5-Orta, 6- Kuvvetlice, 7-Kuvvetli, 9-Çok kuvvetli
15	Yaprak kenarında ondülelik (kıvrım)	1-Yok veya çok zayıf, 2-Zayıfça, 3-Zayıf, 4-Ortaca, 5-Orta, 7-Kuvvetli
16	Çiçeklenme zamanı (en az %50'si çiçek açtığında)	1-Çok erken (71 gün), 3-Erken (26-50 gün), 5-Orta (51-60 gün), 7-Geç (61-70 gün), 9-Çok geç (>71 gün)
17	Taç yaprak rengi	1-Beyaz, 2-Açık pembe, 3-Pembe, 4-Koyu pembe, 5-Kırmızı
18	Çiçek kümesi şekli	1-Küresel, 2-Yassı küresel, 3-Ters konik, 4-Çift konik
19	Çiçek sıklığı	3-Seyrek, 5-Orta, 7-Sık

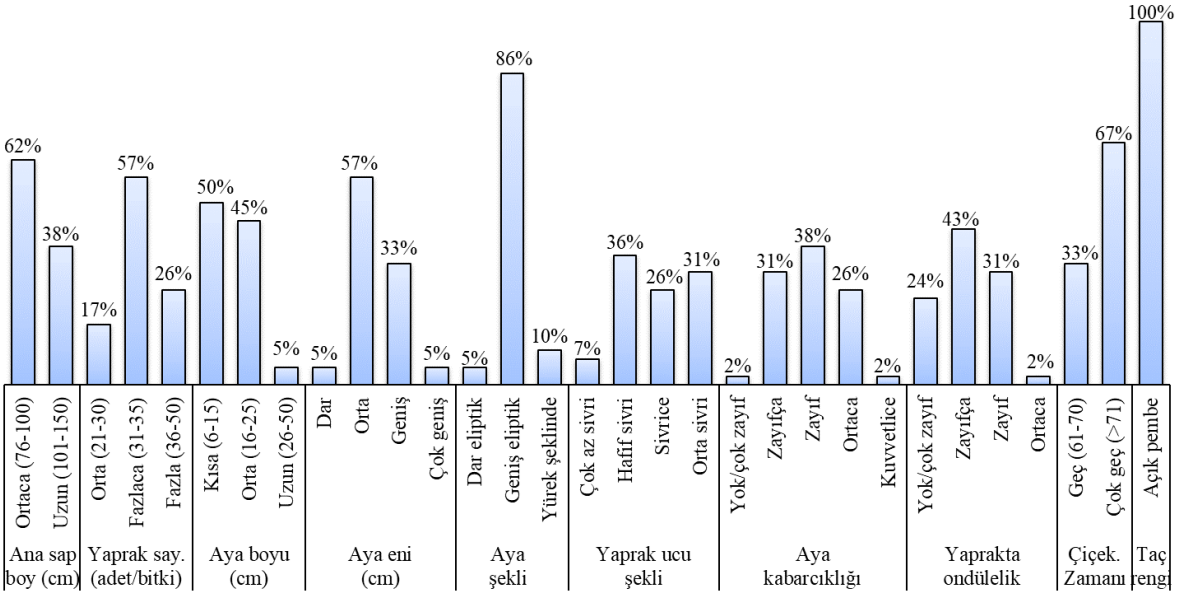
Çizelge 2. İzmir tipi 146 genotip ile üç standarda ait özellikler ve frekansları
Table 2. Characteristics and frequencies of 146 Izmir type genotypes and three standards

No	Özellikler	Frekansları	B124	B128	Özbaş
1	Ana sap uzunluk	5-Orta (%46,6), 6- Ortaca (%52,7), 7-Uzun (%0,7)	6	6	5
2	Yaprak sayısı	5-Orta (%4,1), 6-Fazlaca (%67,8), 7-Fazla (%25,3), 9-Çok fazla (%2,8)	7	7	6
3	Bitki şekli	2-Silindirik (%27,4), 3-Eliptik (%72,6)	2	3	3
4	Ana gövde rengi	2-Açık yeşil (%73,3), 3-Yeşil (%26,7)	2	2	2
5	Sürgün oluşturma	1-Yok veya çok zayıf (%95,2), 2-Zayıf (%4,8)	1	1	1
6	Yaprak tipi	1-Yapışık (%98,6), 2-Saplı (%1,4)	1	1	1
7	Yaprak açısı	1-Çok dar (%12,3), 2-Orta dar (%87,0), 3-Doğru açı (%0,7)	1	2	2
8	Aya uzunluğu	1-Çok kısa (%0,7) 3-Kısa (%43,8) 5-Orta (%55,5)	5	3	5
9	Aya genişliği	3-Dar (%82,2), 5-Orta (%17,8)	3	3	5
10	Aya boy/en oranı	3-Küçük (%17,1), 5-Orta (%80,8), 7-Büyük (%2,1)	5	3	5
11	Yaşmak eni	2- Darca (%2,1), 3-Dar (%93,2), 4-Ortaca (%4,1), 5-Orta (%0,7)	3	3	3
12	Aya şekli	2-Dar eliptik (%41,8), 3-Geniş eliptik (%58,2)	2	2	3
13	Yaprak ucu şekli	1- Siv,yok (%4,1), 2- Çok az sivri (%82,2), 3-Hafif sivri (%13,7)	2	2	3
14	Aya kabarcıklığı	1-Yok veya çok zayıf (%73,3), 2-Zayıfça (%24,7), 3-Zayıf (%0,7), 5-Orta (%0,7), 6- Kuvvetlice (%0,7)	1	1	1
15	Yaprak ondülelik	1-Yok veya çok zayıf (%96,6), 2-Zayıfça (%2,1), 3-Zayıf (%1,4)	1	1	1
16	Çiçeklenme zam,	7-Geç (%7,5), 9-Çok geç (%92,5)	9	9	9
17	Taç yaprak rengi	2-Açık pembe (%64,4), 3-Pembe (%35,6)	2	3	2
18	Çiçek kümesi	1-Küresel (%100)	1	1	1
19	Çiçek sıklığı	3-Seyrek (%0,7), 5-Orta (%99,3)	5	5	5



Şekil 1. İzmir tipi genotiplere ait bazı özelliklerin frekansları

Figure 1. Frequencies of some property belonging to Izmir type genotypes



Şekil 2. Basma tipi genotiplere ait bazı özelliklerin frekansları

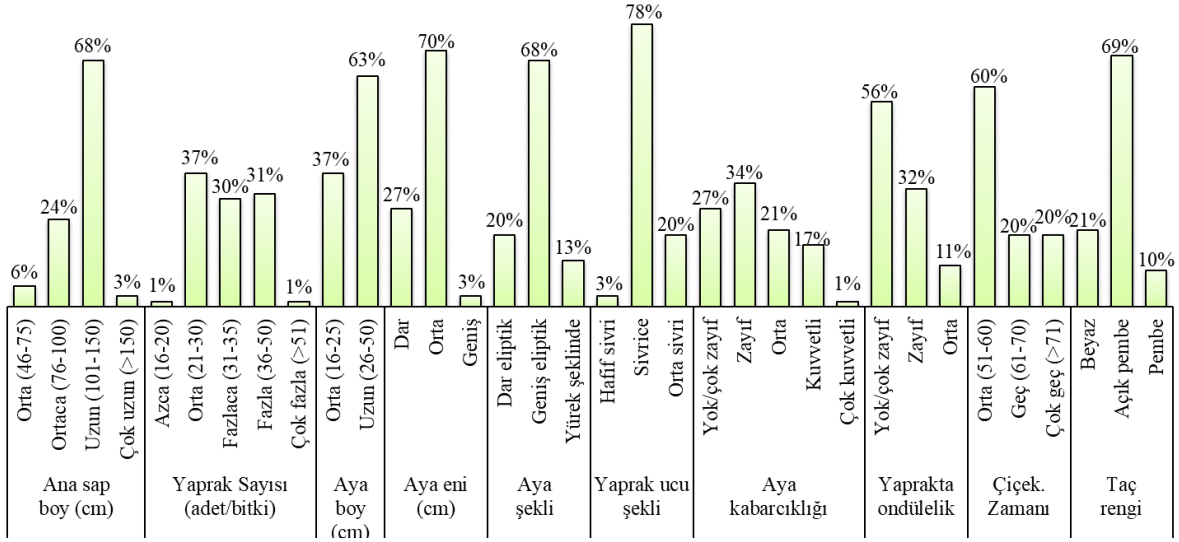
Figure 2. Frequencies of some property belonging to the basma type genotypes

Basma tipi tütünlerde ana sap uzunluğu ortaca (%62), yaprak sayısı fazlaca (%57) ve bitki şekli eliptiktir (%90). Önemli kısmı (%86) açık yeşil gövde rengine sahip genotiplerin sürgün oluşturma kabiliyeti yok veya çok zayıftır (%98). Tamamında yaprak tipi yapışık ve yaprak açısı orta dardır. Aya uzunluğu kısa (%50), aya genişliği orta (%57) ve aya uzunluğunun genişliğine oranı küçüktür (%69). Basma tipi genotiplerin %43'ü ortaca yaşmak enine sahipken aya şekli %86 oranında geniş eliptiktir. Hafif sivri uç açısına (%36) ve zayıf-ortaca aya kabarcıklığına sahip olan Basma tipinde ondülelik zayıf-zayıfçadır. %50 çiçeklenmeye 71 gün ve üzerinde gelen genotiplerin oranı %67 ve taç yaprak rengi tümünde açık pembedir. %90'ı küresel çiçek kümesi şekline sahip olan genotiplerde çiçek sıklığı yüksek bir oranla (%93) orta seviyededir. Basma üretim bölgelerinde yaygın standart çeşit olarak kullanılan Xa81, Xa2A ve Prilep çeşitleri yedi özellik dışında kalan tüm parametrelerde aynı skalalarda yer almıştır. Xa2A daha kısa ana sap uzunluğuna ve Prilep en fazla yaprak sayısı ile aya genişliğine sahiptir. Xa2A, aya uzunluğunun genişliğe oranı bakımından orta, yasmak eni bakımında darca ve ondülelik bakımından diğer iki standarttan daha yüksek skalalarda yer almaktadır. %50 çiçeklenme zamanına göre en geçci standart çeşit Prilep olmuştur (Çizelge 3, Şekil 2).

Samsun tipi tütünlerin karakterizasyonu sürecinde ana sap uzunluğunun %68 oranında uzun, yaprak sayısının ise orta-fazla arasında olduğu belirlenmiştir. Önemli kısmı (%89) eliptik bitki şekline sahip Samsun tipi genotiplerin ana gövde rengi %59'unun açık yeşil, %37'sinin ise yeşil olduğu görülmüştür. Sürgün oluşturma yeteneği olmayan veya çok az olan bu tip tütünlerde yaprak tipi önemli ölçüde yapışık, yaprak açısı ise orta dardır.

Çizelge 3. Basma tipi 42 genotip ile üç standarda ait özellikler ve frekansları
Table 3. Characteristics and frequencies of 42 genotypes and three standards of Basma type

No	Özellikler	Frekansları	Xa81	Xa2A	Prilep
1	Ana sap uzunluk	5-Orta (Xa2A), 6- Ortaca (%61,9), 7-Uzun (%38,1)	6	5	6
2	Yaprak sayısı	5-Orta (%16,7), 6-Fazlaca (%57,1), 7-Fazla (%26,2), 9-Çok fazla (Prilep)	6	5	9
3	Bitki şekli	2-Silindirik (%9,5), 3-Eliptik (%90,5)	3	3	3
4	Ana gövde rengi	1-Beyazımsı yeşil (%2,4), 2-Açık yeşil (%85,7), 3-Yeşil (%11,9)	2	2	2
5	Sürgün oluşturma	1-Yok veya çok zayıf (%97,6), 2-Zayıf (%2,4)	1	1	1
6	Yaprak tipi	1-Yapışık (%100)	1	1	1
7	Yaprak açısı	2-Orta dar (%100)	2	2	2
8	Aya uzunluğu	3-Kısa (%50,0), 5-Orta (%45,2) 7-Uzun (%4,8)	5	5	5
9	Aya genişliği	3-Dar (%4,8), 5-Orta (%57,1), 7-Geniş (%33,3), 9-Çok geniş (%4,8)	5	5	7
10	Aya boy/en oranı	3-Küçük (%69,1), 5-Orta (%30,9)	5	3	3
11	Yaşmak eni	1-Çok dar (%7,1), 2- Darca (%9,5), 3-Dar (%38,1), 4-Ortaca (%42,9), 5-Orta (%2,4)	3	2	3
12	Aya şekli	2-Dar eliptik (%4,8), 3-Geniş eliptik (%85,7), 6-Yürek şeklinde (%9,5)	3	3	3
13	Yaprak ucu şekli	2- Çok az sivri (%7,1), 3-Hafif sivri (%35,7), 4-Sivrice (%26,2), 5-Orta sivri (%31,0)	3	3	3
14	Aya kabarcıklığı	1-Yok veya çok zayıf (%2,4), 2-Zayıfça (%31,0), 3-Zayıf (%38,1), 4-Ortaca (%26,2), 6- Kuvvetlice (%2,4)	2	2	2
15	Yaprak ondülelik	1-Yok veya çok zayıf (%23,8), 2-Zayıfça (%42,9), 3-Zayıf (%31,0), 4-Ortaca (%2,4)	2	3	2
16	Çiçeklenme zam,	7-Geç (%33,3), 9-Çok geç (%66,7)	7	7	9
17	Taç yaprak rengi	2-Açık pembe (%100)	2	2	2
18	Çiçek kümesi	1-Küresel (%90,5), 2-Yassı küresel (%9,5)	1	1	1
19	Çiçek sıklığı	3-Seyrek (%7,1), 5-Orta (%92,9)	5	5	5



Şekil 3. Samsun tipi genotiplere ait bazı özelliklerin frekansları
Figure 3. Frequencies of some property belonging to Samsun type genotypes

Uzun ayaya sahip genotipler ağırlıkta (%63) olup, aya genişliği %70'inde orta, aya uzunluğunun genişliğe oranında %59 oranında ortadır. En çok orta seviyede (%44) yasmak enine sahip olan bu tütünlerin aya şekli geniş eliptiktir (%68). Yaprak ucu orta sivri (%77), aya kabarcıklığı zayıf (%34), yaprak kenarlarında ondülelik ise yok veya çok zayıftır. 51-60 gün seviyesinde %50 çiçeklenme görülen genotiplerin oranı %61'dir. Taç yaprak rengi genellikle açık pembe (%69), çiçek kümesi şekli küresel (%99) ve çiçek sıklığı orta (%55) seviyededir. Standart çeşitlerden Sıtmasuyu uzun ana sapa, çok fazla yaprak sayısına, yeşil gövde rengine, uzun ve dar aya boyutlarına, dar eliptik yaprak şekline, zayıf aya kabarcıklığına ve geç çiçeklenme özelliğine sahip olmasıyla diğer iki standarttan farklıdır. Bunlar dışında kalan özellikler bakımından benzer sonuçlar ortaya koymuştur. Birçok özellik bakımından birbirine benzeyen Canik ve Nail arasında en net fark, yaprakta ondülelik özelliğinde ortaya çıkmıştır. Ondülelik Nail'de orta olarak tespit edilmiştir. Diğer taraftan Canik çeşidinde taç yaprak renginin beyaz olması öne çıkan diğer bir özelliktir (Çizelge 4, Şekil 3).

Morfolojik farklılıklarına göre seçilerek kendilenen 340 hattın DNA analizleri sonrası 259 hatta düşürülmesi sonrası tarla denemeleri sonuçlarına göre ana sap uzunluğu bölgesel olarak farklılıklar göstermiştir. Karakoç (2021) Türkiye tütün genotiplerinin ana sap uzunluğunun %50.5 oranından ortaca ve %38.5 oranında uzun olduğunu tespit etmiştir. Çalışmada İzmir ve Basma tipi genotiplerinin ortaca, Samsun genotiplerinin ise uzun ana sap uzunluğuna sahip olduğu belirlenmiştir. Dağılımın diğer bazı çalışmalarla da (Peksüslü, 1998; Kaya & Ayanoğlu, 2002; Gencer, 2002; Çalışkan ve ark., 2017) benzer olduğu görülmüştür.

Çizelge 4. Samsun tipi 71 genotip ile üç standarda ait özellikler ve frekansları
Table 4. Characteristics and frequencies of three standards with 71 genotypes of Samsun type

No	Özellikler	Frekansları	Canik	Nail	S.suyu
1	Ana sap uzunluk	5-Orta (%5,6), 6- Ortaca (%23,9), 7-Uzun (%67,6), 9-Çok Uzun (%2,8)	7	7	9
2	Yaprak sayısı	4- Azca (%1,4), 5-Orta (%36,6), 6-Fazlaca (%29,6), 7-Fazla (%31,0), 9-Çok fazla (%1,4)	6	6	9
3	Bitki şekli	2-Silindirik (%11,3), 3-Eliptik (%88,7)	3	3	3
4	Ana gövde rengi	1-Beyazımsı yeşil (%1,4), 2-Açık yeşil (%59,2), 3-Yeşil (%36,6), 4-Koyu yeşil (%2,8)	3	2	3
5	Sürgün oluşturma	1-Yok veya çok zayıf (%100)	1	1	1
6	Yaprak tipi	1-Yapışık (%97,2), 2-Saplı (%2,8)	1	1	1
7	Yaprak açısı	1-Dar (%4,2), 2-Orta dar (%94,4), 3-Doğru açı (%1,4)	2	2	2
8	Aya uzunluğu	5-Orta (%36,6), 7-Uzun (%63,4)	5	5	7
9	Aya genişliği	3-Dar (%26,8), 5-Orta (%70,4), 7-Geniş (%2,8)	5	5	3
10	Aya boy/en oranı	3-Küçük (%8,5), 5-Orta (%59,2), 7-Büyük (%32,4)	7	5	7
11	Yaşmak eni	1-Çok dar (%12,7), 3-Dar (%19,7), 5-Orta (%43,7), 7-Geniş (%23,9)	3	5	3
12	Aya şekli	2-Dar eliptik (%19,7), 3-Geniş eliptik (%67,6), 6-Yürek şeklinde (%12,7)	3	3	2
13	Yaprak ucu şekli	3-Hafif sivri (%2,8), 5-Orta sivri (%77,5), 7-Sivri (%19,7)	7	5	7
14	Aya kabarcıklığı	1-Yok veya çok zayıf (%26,8), 3-Zayıf (%33,8), 5-Orta (%21,1), 7-Kuvvetli (%16,9), 9-Çok kuvvetli (%1,4)	5	5	3
15	Yaprak ondülelik	1-Yok veya çok zayıf (%56,3), 3-Zayıf (%32,4), 5-Orta (%11,3)	1	5	1
16	Çiçeklenme zam,	5-Orta (%60,6), 7-Geç (%19,7), 9-Çok geç (%19,7)	7	7	9
17	Taç yaprak rengi	1-Beyaz (%21,1), 2-Açık pembe (%69,0), 3-Pembe (%9,9)	2	3	1
18	Çiçek kümesi	1-Küresel (%98,6), 2-Yassı küresel (%1,4)	1	1	1
19	Çiçek sıklığı	3-Seyrek (%40,8), 5-Orta (%54,9), 7-Sık (%4,2)	5	5	5

Yaprak sayısı bakımından 5 farklı grupta veri sağlanan çalışmada İzmir ve Basma tipinde 31-35 adet yaprak sayısına sahip genotip sayısı öne çıkarken Samsun tipinde 21-50 adet yaprak aralığında 3 grupta benzer dağıldığı görülmüştür. Karakoç (2021)'de 7 grupta dağılım gösteren genotiplerin, çalışma sonuçlarımıza benzer olarak orta, fazlaca ve fazla gruplarda yoğunlaşmanın olduğunu bildirmiştir. Üç bölge tütünlerinde de bitki şekli eliptik olarak yoğunlaşmıştır. Bitki şeklini bildirilen çalışmalarda (Gencer, 2002; Kaya & Ayanoğlu, 2002; Karakoç, 2021) Türkiye tütün genotiplerinde eliptik yapının yaygın olduğu gösterilmiştir. Karakoç (2021) ana gövde rengini %71 oranında açık yeşil, sürgün oluşturma yeteneğini de %97,5 oranında yok veya çok zayıf, yaprak tipini %96,8 oranında yapışık, yaprağın sapla yaptığı açıyı ise %90,5 oranında orta açılı olarak bildirmiştir. Elde edilen sonuçların bu çalışma sonuçlarıyla örtüştüğü görülmektedir. Özellikle sürgün oluşturmayan, yaprakları yaşmaklı tiplerin üretimde tercih edilmesi bu sonuçların ortaya çıkmasında çok etkili olmaktadır.

Verimlilikle direk ilişkili olduğu bilinen (Wenping ve ark., 2009; Dyulgerski & Dimanov, 2012; Kınay ve ark., 2019) aya uzunluğu ve genişliği değerlerinin yoğunlaştığı boyutlar İzmir, Basma ve Samsun tipinde farklılık göstermiştir. İzmir ve Basma tipinde kısa-orta aya uzunluğu öne çıkarken Samsun tipinde orta-uzun aya uzunluğu yaygındır. Dar aya genişliğine sahip İzmir tipi genotiplerine karşın, Basma ve Samsun tipinde orta aya genişliğinin yaygın olduğu görülmüştür. Karakoç (2021)'de aya uzunluğunun %59,6 oranında orta ve aya genişliğinin %58,4 oranında orta olarak bildirilmiştir. Tip özelliği olarak aya şekli ekolojik değişikliklerden etkilenmeyen bir özelliktir (Peksüslü, 1998). Her üç bölge tütünlerinin en yaygın aya şekli geniş eliptik olarak tespit edilmiştir. Türk tütünleri üzerine yapılan çalışmalarda da (Gencer, 2002; Peksüslü ve ark., 2012; Kurt & Yılmaz, 2020; Karakoç, 2021) en hakim aya şeklinin geniş eliptik olduğu bildirilmiştir.

Sivriliğin azaldıkça kaliteye olumlu etkisi bahsedilen (Otan & Apti, 1989) yaprak ucu şekli önceki çalışmalara (Gencer, 2002; Peksüslü ve ark., 2012; Kurt ve Yılmaz, 2020; Karakoç, 2021) parallel olarak İzmir tipinde %82 oranında az sivri, Samsun tipinde sivrice ve Basma tipinde hafif-orta ve sivrice olarak belirlenmiştir. Önemli bir tip özelliği olan (Kurt & Yılmaz, 2020) aya kabarcıklığının bölge tipleri arasında farklı sonuçlar ortaya koyması beklenilen bir durumdur. Önceki çalışmalarda farklı yaygınlıkların görüldüğü aya kabarcıklığı İzmir tipinde yok veya çok zayıf, Basma tipinde zayıfça-zayıf-orta ve Samsun tipinde yok veya çok zayıf-zayıf ve ortadır. Yaprak kenarlarında kıvrımlığın bir ifadesi olan ondülelik İzmir tipinde %97 ve Samsun tipinde %56 oranına yok veya çok zayıf iken, Basma tipinde zayıfça ve zayıf olarak belirlenmiştir. Aya kabarcıklığı ve ondülelikte görülen varyasyon Türkiye tütün tiplerindeki çeşitliliğin görülmesine imkan vermektedir.

%50 çiçeklenmenin görüldüğü zaman önceki çalışmalarda (Peksüslü ve ark., 2012; Çalışkan ve ark., 2017; Kurt &Yılmaz, 2020; Karakoç, 2021) orta veya geçci olarak tespit edilen Türkiye tütün genotipleri, yapılan çalışmada İzmir ve Basma tipinde 71 günden sonra belirlenerek çok geçci, Samsun tipinde ise orta seviyededir. Çevresel değişikliklerden etkilenmediği bilinen taç yaprak rengi, Basma tipinin tamamında, İzmir ve Samsun tipinin ise önemli bir kısmında, açık pembedir. Türkiye tütünlerinin karakterize edildiği diğer çalışmalarda (Kaya & Ayanoğlu, 2002; Çalışkan ve ark., 2017; Kurt & Yılmaz, 2020; Karakoç, 2021) taç yaprak renginde pembe ve tonlarının hakimiyeti ifade edilmiş, en sık açık pembe renge rastlandığı bildirilmiştir. Çiçek kümesi şekli ve sıklığı hakkında bilgi veren çalışmalara (Gencer, 2002; Kaya & Ayanoğlu, 2002; Kurt & Yılmaz, 2020; Karakoç, 2021) paralel olarak çalışmamızda orta sıklıkta, küresel şeklin hakim olduğu tespit edilmiştir.

Sonuç

Değişen iklim koşulları ve sektör gereksinimleri, her türde olduğu gibi tütün üretim alanlarında da yerel çeşitlerin kullanımını azaltmaktadır. Gelecek nesillerin ihtiyaç duyabileceği farklı genotiplerin tespit edilerek karakterizasyonu, saklanması kaybolmaya yüz tutmuş yerel çeşitler korunabilmesinin önemli bir yoludur. Bu amaçla yapılan çalışmada incelenen özellikler bakımından farklılıkların olduğu tespit edilmiştir. Özellikle Ege tipi tütünler ile Basma ve Samsun tipi tütünler arasında yaprak sayısı, bitki boyu, yaprak yüzey özellikleri ile vejetasyon süresi arasında önemli farklılıklar belirlenmiştir. Türk tütünleri olarak bilinen bu tütünler arasındaki varyasyon sadece farklı tipler arasında değil, aynı tipler içinde de geniş olduğu görülmüştür. Aynı arazilerde varyasyonun yüksek olması yetiştiricilik açısından istenmeyen bir durum olmasının yanında ıslah materyali olarak değerlendirilmesi açısından son derece kıymetli bir kaynak olduğu tespit edilmiştir. İlerleyen yıllarda başlatılması planlanacak tütün ıslah programlarına önemli bilgiler raporlanmıştır. Bu bilgiler farklı koşullara yönelik tütün çeşitlerinin geliştirilmesine imkan verecek, araştırmanın ele alınışı bakımından sonraki çalışmalara rehber olacaktır.

Beyan

Bu bildiri III. Uluslararası (XV. Ulusal) Tarla Bitkileri Kongresi'nde sunulmuştur.

Teşekkür

Saha çalışmalarının yürütülmesinde sağladığı finansal destekler için Öz-Ege Tütün San. Tic. AŞ'ye teşekkür ederiz.

Çıkar Çatışması

Yazarlar arasında herhangi bir çıkar çatışması yoktur.

Yazarların Katkı Beyanı

Araştırmanın tasarımı Ahmet Kınay ve Dursun Kurt tarafından yapılmıştır. Tarla denemeleri Ahmet Kınay, Dursun Kurt ve Turgay Kurt tarafından yürütülmüştür. DNA analizleri İbrahim Saygılı, istatistik analizi Dursun Kurt tarafından yapılmıştır. Makalenin yazımı tüm yazarlar tarafından yapılmış ve son hali görülmüştür.

Etik Kurul İzni

Etik kurul iznine gerek yoktur.

Kaynaklar

Anonim, (2002). International union for the protection of new varieties of plants (*UPOV*) Guidelines for the Conduct of Tests for Distinctness, Uniformity and Stability, Tobacco (*Nicotiana tabacum* L.). TG/195/1. https://www.upov.int/edocs/tgdocs/en/tg195.pdf (Erişim: 23.07.2024).

Clement, C. R., Cristo-Araújo, M., Eeckenbrugge, G. C., Pereira, A. A., & Rodrigues, D. P., (2010). Origin and domestication of native amazonian crops. *Diversity.* 2(1): 72-106. https://doi.org/10.3390/d2010072

Çalışkan, O., Kurt, D., Kınay, A., Camas, N., & Kevseroglu, K., (2017). Determination of genetic variability of eastern and southeastern anatolia region tobaccos. *Journal of Agricultural, Food and Environmental Sciences*, 72(2), 8-14. https://doi.org/10.55302/JAFES18722008c

Dias, G. B., Gomes, V. M., Moraes, T. M. S., Zotich, U. P., Rabelo, G. R., Carvalho, A. O., Moulin, M., Gonçalves, L. S. A., Rodrigues, R., & Da Cunha, M., (2013). Characterization of *Capsicum* species using anatomical and molecular data. *Genet. Mol. Res.* 12(4): 6488-6501. http://dx.doi.org/10.4238/2013

Dyulgerski, Y., & Dimanov, D., (2012). Study on heterozis behaviour related to the leaves size by the tobacco of burley variety group. *Acta Agriculturae Serbica*, 34(17):75-82. https://www.cabidigitallibrary.org/doi/full/10.5555/20133025857

Er, C., & Yıldız, M., (2007). Keyf Bitkileri. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, No:1555, 237 s, Ankara.

Evsel, G., (2023). Cumhuriyet'ten Günümüze Samsun'da Tütüncülük ve Kadın İşçiliği. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Cumhuriyet Özel Sayısı,* 451-463. https://doi.org/10.53568/yyusbed.1354940

Gay, G., (2020). A tough tobacco. The market for classical oriental tobacco faces many challenges-but this is a hardy business that has survived difficult times before. Tobacco Reporter https://tobaccoreporter.com/2020/01/17/a-tough-tobacco/ (accessed: January 10, 2024).

Gencer, A.S., (2002). Türkiye tütün popülasyonlarında bazı özelliklerin saptanması, I: Marmara ve Karadeniz Bölgeleri. *Journal of Aegean Agricultural Research Institute*, Anadolu, 12 (1), 83-95. https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/20027

He B., Geng R., Cheng L., Yang X., Ge H., & Ren M., (2020). Genetic diversity and fingerprinting of 33 standard flue-cured tobacco varieties for use in distinctness, uniformity, and stability testing. *BMC Plant Biology*, 20 (378):1-10. https://doi.org/10.1186/s12870-020-02596-w

Karakoç, E., (2021). Tütün yerel çeşitlerinin morfolojik, agronomik ve kimyasal özelliklerinin karakterizasyonu. Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 116 s.

Kaya, D. A., & Ayanoğlu, F., (2002). Some morphological and phenological characters of tobacco, (*Nicotiana tabacum* L.) grown in Hatay Province of Turkey. In: Şener B. (eds) Biodiversity. Springer, Boston, MA. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-9242-0_44

Kınay, A., Kurt, D., & Karakoç, E., (2019). Yield and quality performances of hybrid tobacco devoloped for Gümüşhacıköy Basma Region. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology,* 7(sp2):1-6. https://doi.org/10.24925/turjaf.v7isp2.1-6.3076

Kurt, D., & Yılmaz, G., (2020). Seçilmiş üstün oryantal tütün hatlarının bazı morfolojik ve fenolojik özelliklerinin belirlenmesi. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 35: 59-66. https://doi.org/10.7161/omuanajas.623265

Lazaro, A., (2018). Tomato landraces: An analysis of diversity and preferences. *Plant Genetic Resour-C*., 16(4): 315-324. https://doi.org/10.1017/S1479262117000351

Lewis R.S., & Nicholson S., (2007). Aspects of the evolution of *Nicotiana tabacum* L. and the status of the United States Nicotiana Germplasm Collection. *Genetic Resources Crop Evolution,* 54: 727–740. https://doi.org/10.1007/s10722-006-0024-2

Mohan, V., Gupta, S., Thomas, S., Mickey, H., Charakana, C., Chauhan, V. S., Sharma, K., Kumar, R., Tyagi, K., Sarma, S., Gupta, S. K., Kilambi, H. V., Nongmaithem, S., Kumari, A., Gupta, P., Sreelakshmi, Y., & Sharma, R., (2016). Tomato fruits show wide phenomic diversity but fruit developmental genes show low enomic diversity. *PLoS ONE*. 11(4):1-23. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0152907

Otan, H., & Apti, R., (1989). Tütün. T.C. T.O.K.İ.B. Ege T.A.E. Yay. No: 83, 89 s, İzmir.

Özhatay, N, Kültür, S., & Aslan, S., (2009). Check-list of additional taxa to the supplement flora of Turkey. IV. *Turk. J. Bot*. 33:191-226. https://journals.tubitak.gov.tr/botany/vol30/iss4/5

Özkul, İ., & Sarı, Y., (2008). "Türkiye'de Tütün Sektörünün Durumu, Sorunları ve Çözüm Önerileri". 2. Ulusal İktisat Kongresi, 20-22 Şubat, İzmir: İİBF İktisat Bölümü.

Peksüslü, A., (1998). Bazı Türk tütün çeşitlerinin İzmir-bornova koşullarında morfolojik fizyolojik ve biyokimyasal özellikleri (Doktora Tezi). Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, İzmir.

Peksüslü, A., Yılmaz, İ., İnal, A., & Kartal, H., (2012). Tütün Genotipleri. *ANADOLU Journal of Aegean Agricultural Research Institute,* 22(2): 82-90. https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/19895

Pereira-Dias L, Fita, A., Vilanova, S., Sanchez-Lopez, E., & Rodriguez-Burruezo, A., (2020). Phenomics of elite heirlooms of peppers (*Capsicum annum* L.) from the Spanish center of diversity: Conventional and high throughput digital tools towards varietal typification. *Sci. Hortic.* (Amsterdam). 265(109245), 1-17. https://doi.org/10.1016/j.scienta.2020.109245

Saygılı, İ., Kınay, A., & Kandemir, N., (2020). Determination of an SSR marker set to distinguish genotypes of different tobacco classes. Journal of Agricultural Faculty of Gaziosmanpasa University, Volume 37(2): 102-108. https://doi.org/10.13002/jafag4677

Saygılı, İ., Kınay, A., Kurt, D., & Kandemir, N., (2021). Genetic and agronomic diversity of Basma tobacco (Nicotiana tabacum L.) landrace in Turkey. Biotechnology, Agronomy, Society and Environment, 25(4): 279-290. https://doi.org/10.25518/1780-4507.19398

Sezer, M.C., (2023). Bazı şeker mısır genotiplerinin morfolojik, genetik ve teknolojik olarak tanımlanması. Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü (Doktora tezi). 1-268. Tekirdağ.

Statista, (2024). Tobacco Products – Worldwide. https://www.statista.com/outlook/cmo/tobacco-products/worldwide

Wenping, L., Zhu, L., & Zhao, S., (2009). Correlation and path coefficient analysis and Euclidean distance clustering for several characters in tobacco germplasm resource. *Chinese Tobacco Science*, 30, 59–63. http://www.zgyckx.com.cn/en/article/id/550

Zhou, R., Wu, Z., Cao, X., & Jiang, F.L., (2015). Genetic diversity of cultivated and wild tomatoes revealed by morphological traits and SSR markers. Genet. Mol. Res. 14(4): 13868-13879. http://dx.doi.org/10.4238/2015