Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 6(2) 530-542 2025
Recep Tayyip Erdogan University Journal of Science and Engineering, 6(2) 530-542 2025
ISSN: 2687-2315 / E-ISSN: 2757-7686

Çay (*Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze) Bitkisinde Gençleştirme Budamasıyla Verimde Meydana Gelen Değişmeler

Muharrem ÖZCAN[1], **Songül YILDIZ**[2*]

[1] Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Samsun, Türkiye
[2] Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Pazar Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Rize, Türkiye

Sorumlu Yazar/Corresponding Author
E-mail: songul.yildiz@erdogan.edu.tr

Araştırma Makalesi/Research Article
Geliş Tarihi/Received: 25.07.2024
Kabul Tarihi/Accepted: 28.11.2024

Öz

Çay (*Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze), bitkisi, 100 yıl yaşayabilmekle birlikte, bahçelerde 50 yaşından itibaren ekonomik anlamda verimde azalma ve sürgünlerde köre yönelmenin başladığı görülmektedir. Verimi azalan bahçelerde verimi artırmak için, çay bahçelerinin yenilenmesi yanında gençleştirme budaması uygulaması da etkin bir yöntem olarak görülmektedir. Bu çalışmada, ÇAYKUR tarafından verilen destekler ile zorunlu olan budama işleminin verime olan etkisi ortaya konulmuştur. ÇAYKUR tarafından budama işleminin ilk zorunlu tutulduğu 1994 yılında verim 852 kg/da iken, budaması yapılan çay bahçelerinde tekrar verime gelen yıllara tekabül eden 1998 yılında verim 1.275 kg/da ve 1999 yılında 1.427 kg/da olacak şekilde verimde artış görülmüştür. İlk gençleştirme budamasını izleyen yıllarda ülkemizin çay verimi, 1994 yılı ve öncesi yıllara göre (iklim faktörlerinin etkileriyle dalgalanmalar olmakla birlikte) yükselmiştir. Budanması gereken çay alanlarında gerçekleşme oranının %90' ı aştığı yıllarda verimde daha yüksek artışlar görülmüş ve 2018 yılında verim 1.895 kg/da' a yükselmiştir. Ülkemiz çay alanlarında, gençleştirme budamalarının yanında yenileme çalışmalarına hız verilmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Sürdürülebilir çay tarımı için yenilemelerin verimli, abiyotik ve biyotik strese dayanıklı çay genotipleriyle yapılması gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Çay, Gençleştirme budaması, Kalite, Verim

Changes in Yield with Rejuvenation Pruning in Tea (*Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze) Plants

Abstract

Tea (*Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze) plant can live up to 100 years, however, it is observed that in gardens, the yield decreases economically, and the shoots start to turn blind after the age of 50. In order to increase the yield in gardens with decreasing yield, rejuvenation pruning is also seen as an effective method in addition to the renewal of tea gardens. In this study, the effect of pruning, which is mandatory with the support provided by ÇAYKUR, on yield is revealed. While the yield was 852 kg/da in 1994, when pruning was first made mandatory by ÇAYKUR, an increase in yield was observed in the following years when the pruned tea gardens returned to yield, with yields reaching 1.275 kg/da in 1998 and 1.427 kg/da in 1999. In the years following the first rejuvenation pruning, our country's tea yield increased compared to 1994 and the years before (although there were fluctuations due to the effects of climatic factors). In years when the realization rate of the areas that needed to be pruned exceeded 90%, a higher increase in yield was observed and 1.895 kg/da tea yield occurred in 2018. In addition to rejuvenation pruning in our country's tea fields, renewal works need to be accelerated. For sustainable tea agriculture, renewals need to be done with productive, abiotic and biotic stress-resistant tea genotypes.

Keywords: Tea, Rejuvenation pruning, Quality, Yield

Cite as;
Özcan, M. and Yıldız, S. (2025). Çay (*Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze) bitkisinde gençleştirme budamasıyla verimde meydana gelen değişmeler. *Recep Tayyip Erdogan University Journal of Science and Engineering,* 6(2), 530-542. Doi: 10.53501/rteufemud.1522280

1. Giriş

Çay, nemli iklim şartlarında yetişen, çok yıllık, herdem yeşil, kısa boylu tropik bir bitkidir. Dünyada Çin, Hindistan ve Kenya başta olmak üzere yaklaşık olarak 45 ülkede üretim gerçekleştirilmekte ve ilk üç ülkeyi Sri Lanka, Türkiye, Vietnam ve Endonezya takip etmektedir (FAO, 2024).

Dünyada çay, sudan sonra en fazla tüketilen içecektir ve sıvı içecekler içerisinde sağlık yönünden en iyilerindendir. *Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze bitkisinden elde edilen çay, tüketilen bitkisel çaylar içerisinde ilk sırada yer almaktadır (Ali vd., 2024).

Türkiye'de çay yetiştiriciliği ile ilgili çalışmalar Doğu Karadeniz bölgesinin sosyo-ekonomik yapısını iyileştirmek ve göçü önlemek amaçları doğrultusunda (1924 yılında) başlamıştır. Çay, Doğu Karadeniz bölgesinde Rize, Trabzon, Artvin ve Giresun illerinde bölge halkının ana geçim kollarından birini oluşturmaktadır (Alikılıç, 2016).

Ülkemizde yıllara bağlı olarak çay alanları değişmekle birlikte, çay bahçeleri 1937 yılından itibaren artmaya başlamıştır. Çay sürgünlerinin ilk hasadı ve elde edilen yaprak ve sürgünlerden kuru çay üretimi 1938 yılında gerçekleştirilmiştir (ÇAYKUR, 2014).

Kültüre alınan çay bitkisinin ekonomik ömrü 50 yıl olarak kabul edilmekte ve 60-70 yıllardan itibaren yaşlanma meydana gelmektedir (Özcan ve Yazıcıoğlu, 2013). Çayda hasat edilen kısım yaprak ve sürgün olduğu için sürekli vejetatif aksamda kesim işlemleri yapılmaktadır. Yaşlanan ve verimden düşen çayların vejetatif gelişmelerini arttırabilmek için öncelikle gençleştirme budamasına ihtiyaç duyulmaktadır.

Çay bitkisinde gençleştirme budaması, kök boğazından itibaren 20 cm (ÇAYKUR, 2022) yüksekliğindeki mesafeden kesim yapılarak gerçekleştirilmektedir. Bu şekilde uygulanan kısa budama yöntemiyle taze sürgün oluşumunu teşvik edilmektedir. Bu kısa budama yöntemi, taze sürgün verilmesini teşvik etmekte ve çay bahçelerinde sıra aralarına ulaşımı kolaylaştırmaktadır. Ayrıca bu uygulama sayesinde toprağın havalanması, çapalama ve gübreleme gibi kültürel işlemler daha etkin ve kolaydır.

Çay budaması ağaç motoru, tırpan, çay budama makası gibi farklı ekipmanlarla yapılabilmektedir. Budama makası kullanıldığında kesim yüzeyi düzgün olmakta ve çay çok fazla zarar görmemektedir. Bu durum çayın daha sağlıklı gelişmesine ve verimi üzerine olumlu etki yapmaktadır. Ağaç motoru ve tırpan ile budamada, yara yüzeyi parçalı ve çok fazla olmaktadır.

Çay bahçelerinde gençleştirme budaması işlemi sonucu oluşan vejetatif aksam üreticiler tarafından araziye serilmektedir. Serilen bu artıklar zaman içerisinde ayrışarak toprağın organik madde içeriğine katkı sunmaktadır. Ayrışma süreci, sıra aralarında yabancı ot çıkışına da engel olabilmektedir.

Çay bitkisi doğal ekosistemi içerisinde birkaç asır canlı kalabilmektedir. Çay kısa boylu bir bitki olmakla birlikte, doğal yetişme alanında 15 metreye kadar büyüyebilen bir ağaç olabilmektedir. Kültüre alınan çay bitkisi doğal büyümeye bırakıldığı durumda çalı formunda büyümekte ve ömrü 100 yıldan fazla olabilmektedir (Kara, 2012). Yapılan araştırmalar, ülkemizdeki çay bahçelerinin ekonomik ömrünün 40-60 sene arasında değiştiği göstermiştir (ÇAYKUR, 1996).

Modern meyvecilikte, verim üzerine olumlu etki ederek tesis maliyetlerini kısa zaman diliminde karşılayabilen kültürel işlemlerin başında budama gelmektedir. Budama genel olarak; meyve ağacının güçlü, düzgün bir taç oluşturması, meyve verme süresinin uzaması ve kaliteli meyve vermesi için bitkinin belirli kısımlarının seçici olarak uzaklaştırılması işlemine denilmektedir. Ayrıca budamanın büyümeyi teşvik ederek, ölü, hastalıklı ve mekanik olarak zarar görmüş kısımlarının uzaklaştırılmasına, ağacın ışık ve havalandırma oranını artırarak, genç ağaçların

şekillenmesine ve büyümesine yardımcı olduğu bildirilmiştir (Gerçekçioğlu, 2018). Budama tekniklerinin ağacın aldığı şekli ve güneş ışığının ağaç içinde dağılımını belirlediği; meyve verimi ile vejetatif gelişmeyi destekleyip arasındaki dengeyi doğrudan etkilediği vurgulanmıştır (Heinicke, 1975).

Çay bitkilerinde belirli bir tabla formu ve yüksekliği elde etmek, gereksiz ve hastalıklı dalları ortadan kaldırmak, çay bitkilerini gençleştirmek, daha sağlıklı, kaliteli, daha yüksek ürün verimi elde etmek amaçlarıyla budama yapılmaktadır (Lau vd., 2002; Yilmaz vd., 2004; Chen vd., 2017).

Çay bitkisinde fotosentez gücü ve nişasta kullanım oranının azalması sonucunda, yeni sürgünlerin boyunun kısa, yaprak alanının küçük kalacağı ve sonuç olarak çay veriminin düşeceği bildirilmiştir. Sürgünlerin büyüme yeteneklerinin azalması sonucunda yeni çay tomurcukları kısa ya da fark edilmeyecek boyutta kalmaktadır. Çay bitkisinde oluşan büyüme gerilemesini düzenlemek ve sürgün oluşumunu arttırmak amacıyla budama işleminin uygulanmasına mutlak ihtiyaç duyulmaktadır (Kayıkçıoğlu vd., 1977; Mahmutoğlu vd., 1977).

Çay bitkisinde yüksek verim ve kalite için kültürel uygulamaların doğru zamanda yapılması gerekmektedir. Verim ve kalite üzerine etkili olan unsurların başında ekolojik faktörler, bitkinin yaşı, budama ve gübreleme, hasat işleminin zamanında yapılması ile hasat edilen çayın en kısa süre içinde işlenmesi gelmektedir. Çay bitkisinde uygun taç şeklinin verilmesi, tabla yüksekliğinin ayarlanması, sürgün miktar ve boyunun arttırılması, hastalıklı veya zarar görmüş dalların kurallara uygun şekilde kesilmesi amacıyla bir kültürel işlem olan budama uygulaması yapılmaktadır. Budama ile dal miktarı artmakta ve hızlı bir tabla oluşumu sağlanarak ürün verimi yükselmektedir. Kaliteli çay üretimi için istenilen nitelikte güçlü ve taze sürgünler oluşmaktadır (Mahmutoğlu, 1985). Çay bahçelerinde bitkileri gençleştirmek için düzenli olarak budama yapılmaktadır (Athallah vd., 2021). Budama, çay bitkisi popülasyonunun yüksek verimi ve kalitesi için en popüler ve etkili tekniklerden biridir (Mukhopadhyay ve Mondal, 2017).

Çay bitkisinde gençleştirme budaması, çay bahçelerinin ekonomik ömrünün sonuna yaklaştığı veya budama yüksekliğinin hasat tablasıyla aynı olduğu (25-30 yıl ve üzeri) dönemlerde yerden 20 cm yükseklikteki mesafeden uygulanan budama şeklidir. Gençleştirme budaması uygulanan çay bahçesinden, uzun süre kaliteli ürün alınabilmektedir (Kacar, 1992).

Çay Bahçelerinde budama ile ilgili birçok sorun bulunmaktadır. Bunların başında, çay bahçelerinde budama aralığının uzun (10 yıl) olması, budama ekipmanlarının yanlış kullanımı (bakımı yapılmayan budama aletleri bitkiye zarar verir) ve budama işçilerinin budama konusunda yeterli teknik ve pratik bilgiye sahip olmamasıdır (Akbulut vd., 2020).

Budama, çay bitkisinde hem verim artışı sağlamakta hem de bitkiyi güçlendirmektedir. Bu sayede bitkinin stres koşullarına dayanımı da arttırılabilmektedir (Yıldız ve Özcan, 2024).

Çay budaması dallanmayı arttırmakta ve dolayısıyla çay bitkileri gençleşmektedir, bu da daha sağlıklı ve daha kaliteli çay bitkileri için daha fazla sayıda taze yaprak elde edilmesini sağlamaktadır. Bu nedenle çayın budanması, verimi ve biyokimyasal bileşiminin kalitesini artırıcı yöne etki yapmaktadır (Maudu vd., 2010; Hossen vd., 2021).

Budama işleminden sonra geçen süreçte siyah çayın kalite parametreleri ve biyokimyasında olumlu artışlar tespit edilmiştir (Ravichandran, 2004). Budamadan sonra oluşan sürgünlerden elde edilen çayın kafein sentezinde zamana bağlı düzenli bir artışlar belirlenmiştir. Budama döneminin uzaması sonucunda çaydaki kafein metabolizmasının yavaşladığı da belirtilmektedir (Thomas vd., 2005). Budanmış çay bitkilerinin yapraklarındaki kateşin içeriği budanmamış bitkilere oranla daha yüksek bulunmuştur (Chen vd., 2021). Çay bitkisinin yaprak kalitesi ve çay yapraklarının kimyasal bileşimleri toplama mevsimleri, yetiştirme uygulamaları ve iklim

koşulları gibi çeşitli faktörlere bağlı olarak değişmektedir.

Budanmamış çaylıklarla budanmış çay bahçeleri arasında metabolik farklılıklar gözlenmiştir. Metabolomik çalışmalar, farklı çay ürünlerinin üretimi hakkında önemli bilgiler sağlasa da budama yapılmayan koşullar altında yetiştirilen bitkilerin metabolik fizyolojisi tam olarak anlaşılamamıştır. Budanmış ve budanmamış çay bahçelerinden alınan çay yapraklarında bulunan metabolitler de belirgin farklılıklar gözlenmiştir (Mozumder vd., 2021). Pakistan, Mansehra da yapılan bir çalışmada, çayın aralık ayında derin budanmasının ve 150 kg ha^{-1}'de potaslı gübre uygulamasının, çay bitkileri için en iyi şekilde gelişmesi ve büyümesine yardımcı olduğu sonucuna varılmıştır (Ahmad vd., 2018).

Budamanın, çay ocaklarının büyümesini ve bazı enzim aktivitelerini teşvik ederken, nitrojen döngüsü ile ilişkili enzimlerin aktivitesini ve mikrobiyal karbon kaynaklarının kullanımını arttırdığı ancak çeşitliliğinin azalttığını belirtmiştir (Zhang vd., 2023).

Türkiye'de çay bahçelerinin çoğunun ekonomik yaşını doldurmasına bağlı olarak bahçelerin yenilenmesi veya kültürel işlemlerle verim çağının uzatılması zorunlu duruma gelmiştir. Türkiye ilk olarak 1993 senesinde çay bahçeleri için iyileştirme uygulamaları talep edilmiş ve Çay İşletmeleri Genel Müdürlüğü'nün çay dikili bahçelerinde verim ve kaliteyi arttırmak amacıyla ilk işlemler başlatılmıştır. 27 Aralık 1993 tarihli Resmi Gazetede yayınlanan 93/5096 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile üreticilerin 1/5 oranında budanan alandan elde edilecek ürünün dekara ortalama verimi hesaplanarak, üreticinin zararının karşılanması ve budama konusunda teşvik edilmesi amacıyla bu ürün bedelinin % 70'i ödenmesine karar verilmiştir. Böylece, ülkemizde bulunan çay bahçelerini rehabilite ederek elde edilen üründen kaliteli çay üretmek amacıyla gençleştirme budama projesi uygulamasına geçirilmiştir. Çay bitkisinin dikili olduğu bölgede kullanılan budama yöntemlerinden ürün ve gençleştirme budaması en yaygın olanlardır (Torun ve Taluğ, 2005).

Ülkemizde çay bitkisinde gençleştirme budaması yıllara bağlı olarak üretici bahçelerinin farklı oranlarında uygulanmaktadır. Yaşlanan ve verimden düşen çay bitkisinde tatbik edilen gençleştirme budamasının uzun vadede çay verimi üzerine olumlu etkileri noktasında belirsizlikler bulunmaktadır. Bu çalışmada, ülkemizde çay bitkisinde yapılan gençleştirme budamasının çay sektöründe yer alan raporlar ve akademik çalışmalar ile incelenmesi sonucunda çay verimi üzerine etkilerinin ortaya konulması amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Metot

Bu çalışmada, çay bitkisinde üretim, verim, kalite ve budama konularında yayımlanmış araştırmalar ve istatistikler çalışmanın materyalini oluşturmaktadır. Uygulamaların etkinliğini ortaya koymak amacıyla, materyalin bilgiler ve kaynaklar ışığında yorumlanması ise çalışmanın yöntemini oluşturmaktadır.

3. Bulgular ve Tartışma

Çay üretimi dünyada yaklaşık 45 ülkede gerçekleşmektedir. Yaş çay üretimi bakımından önde gelen ilk 10 ülke Tablo 1'de verilmiştir. Ülkemiz, yaş çay üretiminde Çin, Hindistan, Kenya, Sri Lanka'dan sonra 5. sırada yer almaktadır. Dünyada yaş çay ve kuru çay üretimi, üretim yapılan alan ile üretilen çayın verimi yönünden ülkelerin sıralamaları değişmektedir. Ülkemiz 2021 yaş ve kuru çay üretiminde 5., çay dikili alan sıralamasında 8., verim yönünden ise 1. sırada yer almaktadır. Çin, yaş çay üretimi, kuru çay üretimi ve alan bakımından 1. sırada yer almasına rağmen verim yönünden 22. sırada yer almaktadır. Ülkelerde meydana gelen sıralama farklılığının birçok sebebi olabilmektedir. İklim koşulları, kültürel işlemler, çay bahçelerin ekonomik yaşlarını doldurmuş olmaları, hasat edilen çayın sürgün boyu, fabrikaların çay işleme yöntemi bunlardan birkaçını oluşturmaktadır. Kültürel işlemler içinde yer alan gençleştirme budamasının etkisi ekonomik yaşını dolduran çay bahçelerinin tekrar taze sürgün miktarını arttırması için gerekli olmaktadır (Tablo 1).

Tablo 1. 2021 yılı dünyada çay üretimi yönünden öne çıkan ülkelerin üretim, alan ve verim değerleri (FAO, 2024).
Table 1. *Production, area and yield values of the countries that stand out in terms of tea production globally in 2021 (FAO, 2024).*

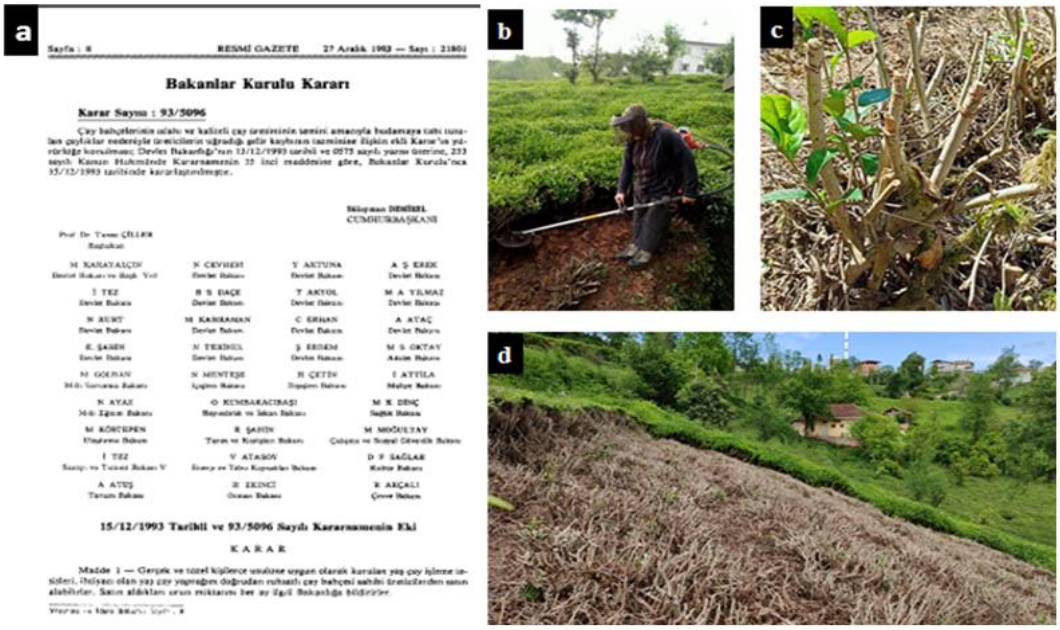
Sıra	Ülke	Yaş çay üretimi (ton)	%	Sıra	Kuru çay üretimi (ton)	%	Sıra	Alan (ha)	%	Sıra	Verim kg/da
1	Çin	13.768.883	45,5	1	3.164.000	46,5	1	3.319.730	64,0	22	415
2	Hindistan	5.864.000	19,4	2	1.348.748	19,8	2	585.885	11,3	6	1.001
3	Kenya	3.050.000	10,1	3	537.800	7,9	4	249.760	4,8	3	1.221
4	Sri Lanka	1.800.000	6,0	4	299.488	4,4	3	266.509	5,1	15	675
5	Türkiye	1.450.000	4,8	5	290.000	4,3	8	82.247	1,6	1	1.763
6	Vietnam	1.091.073	3,6	6	253.700	3,7	5	111.196	2,1	7	981
7	Endonezya	599.000	2,0	7	137.837	2,0	6	102.078	2,0	18	587
8	Bangladeş	410.000	1,4	8	90.329	1,3	9	54.936	1,1	12	746
9	Uganda	400.000	1,3	9	82.000	1,2	10	43.369	0,8	9	922
10	Japonya	340.000	1,1	11	78.100	1,1	11	38.000	0,7	10	895
	Diğer	1.492.062	4,9		525.375	7,7	-	33.1275	6,4	-	-
	Dünya	30.265.018	100	-	6.806.377	100	-	5.184.985	100	-	584

Gençleştirme budaması ülkemizde ilk olarak 1994 senesinde 93/5096 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile yürürlüğe girmiştir (Şekil 1). Bu karar ile yaşlanarak ekonomik verimi azalan çay bahçelerinin 1/5 oranında budanması hedeflenmiştir. Gençleştirme budaması yapan üreticilerin budama yapılan bahçelerde hasat yapılamayan ürüne bağlı meydana gelen gelir kaybının tazminat olarak çay üreticilerine ödenmesi amaçlanmıştır.

Gençleştirme budaması, çay bitkisinde kök boğazından itibaren yirmi santimetre mesafenin aşağısından kesilecek biçimde uygulanması resmi gazetede açıklanmıştır (Şekil 1). Belirtilen mesafenin yukarısından yapılan uygulama gençleştirme budaması olarak kabul edilmez. Bahçede ilk olarak daha önce hiç budama yapılmayan, verimi azalarak çalılaşmış alanlar budanır. Üreticinin hiç budama yapılmayan bölümü var iken, daha önceki senelerde budama yaptığı bölümler o sene tekrar budanmaz. Ayrıca çırpma yapmak suretiyle yapılan uygulamalar kabul edilmez. Gençleştirme budaması yapmayan veya belirtilen teknik ve orana göre eksik yapan üreticilerden Çay İşletmeleri Genel Müdürlüğü ilgili budama senesinde yaş çay yaprağı satın almaz (ÇAYKUR, 2022).

İlgili Bakanlar Kurulu Kararına göre kaliteli çay yaprağı elde edilmesi için ruhsatlı çay bahçeleri, beş/yedi/on yıllık bir sürede, her yıl beşte/yedide/onda bir oranında gençleştirme budamasına tabi tutulur. Çay üreticileri sahip olduğu toplam çay bahçesini beş/yedi/on eşit parçaya bölerek her yıl beşte/yedide/onda birini budaması gerektiği kuralı uygulamaya alınmıştır.

1994 yılında 5 yıl süre ile oluşturulan gençleştirme budaması projesinin olumlu etkilerinin proje sürecinin sonunda görülmüştür. Bu duruma bağlı olarak kararname süresinin, 7.10.1998 tarih ve 98/11807 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile 5 yıl daha uygulanmak üzere devam edilmesine karar verilmiştir. Çay bahçelerinin 1/5 oranında budanma süreci 10 yıl boyunca devam ederek 1994 yılından 2003 yılına kadar sürdürülmüştür. Bir sonraki gençleştirme budamasında oran 1/7 olacak şekilde 7 yıl sürdürülmüştür. Bahçelerde budama oranı (alan), üretici taleplerine göre azaltılarak 2012 yılında alınan kararnameye göre budama oranı 1/10 olarak belirlenmiştir (ÇAYKUR, 2013). 2022 de budama oranı tekrar 1/7 olarak başlamış, fakat 2024 yılında yıllık budanacak alan azaltılarak 1/10 oranına yükseltilmiştir (Tablo 2).



Şekil 1. (a) Bakanlar kurulu kararı ve çay bitkisinde gençleştirme budaması işlemi (b: gençleştirme budama işleminin yapılışı, c: gençleştirme budama yapılmış çay bitkisi, d: gençleştirme budama yapılmış çay bahçesi (orijinal))
Figure 1. *(a) Decision of the Council of Ministers and rejuvenation pruning process in the tea plant (b: pruning process, c: pruned tea plant, d: pruned tea garden)*

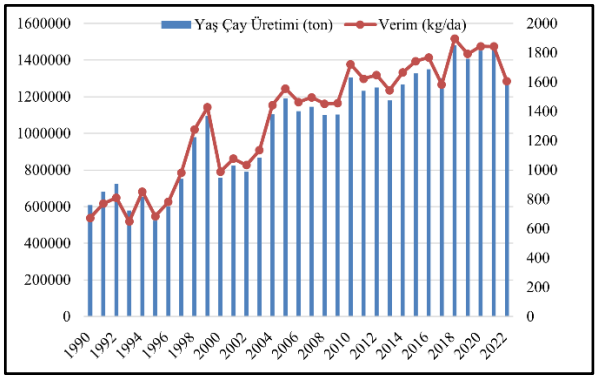
Tablo 2. Türkiye'de 1994-2024 yılları arasında çay bahçelerinde uygulanması gereken gençleştirme budaması oranları (URL-1, 2024).
Table 2. *Rejuvenation pruning rates that should be applied in tea gardens in Turkey between 1994 and 2024 (URL-1, 2024).*

Yıl	Budama oranı	Yıl	Budama oranı
1994	1/5	2010	1/7
1995	1/5	2011	1/7
1996	1/5	2012	1/10
1997	1/5	2013	1/10
1998	1/5	2014	1/10
1999	1/5	2015	1/10
2000	1/5	2016	1/10
2001	1/5	2017	1/10
2002	1/5	2018	1/10
2003	1/5	2019	1/10
2005	1/7	2020	1/10
2006	1/7	2021	1/10
2007	1/7	2022	1/7
2008	1/7	2023	1/7
2009	1/7	2024	1/10

Budamanın olumlu etkileri yanında olumsuz etkilerinin de bulunduğu ve bu olumsuz etkilerin verim durgunluğu ve çay kalitesinde sapma şeklinde görülebileceği belirtilmektedir (Ravichandran ve Parthiban, 1998). Ülkemizde gençleştirme budama uygulamasının başlangıcı olan 1994 yılından sonra çay üretimi yıllara bağlı olarak artış göstermektedir. Budama

uygulamasından sonra çay bitkisinin ekonomik verime gelmesi için ortalama 4 yıl geçmesi gerekmektedir. Bu süre bahçenin konumu, yıllara bağlı iklim koşulları, yapılan kültürel işlemlere göre değişiklik gösterebilmektedir. Budama yapılan bahçede uygulanan çapalama, gübreleme, yabancı ot temizliğinin düzenli yapılması gibi işlemler çayın verime gelme sürecini kısaltabilmekte ve verim artışına olanak sağlayabilmektedir.

Gençleştirme budaması, ÇAYKUR tarafından 1994 yılında yaşlanarak verimden düşen çay bahçelerinin kaliteli ve taze çay sürgünü oluşturması amacıyla 93/5096 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile yürürlüğe konulmuştur. Kararname öncesindeki yıllarda verim, budama uygulaması yapılmaya başlanan yıllara oranla daha düşüktür. Ülkemizde çay dikili alanlarda 1993 yılında 648 kg/da çay verimi bulunurken, kararnamenin uygulanmaya başlandığı 1994 yılında dekara verim 852 kg/da olarak belirlenmiştir. 1994 yılında çay bahçelerinde 1/5 oranında budama yapılmıştır. Budama işlemi gerçekleştirilen çay bahçelerinde 3. yıldan itibaren budama öncesi yıla oranla verim artışı görülmeye başlanmıştır. Budama sonrası ilk tam verime gelme süresi olan ortalama 4. sene sonrası 1998'de 1.275 kg/da ve 1999 yılında 1.427 kg/da olacak şekilde verimde artış görülmüştür. 1998 yılından günümüze ortalama çay verim grafiğinde dalgalanmalar ortaya çıkmıştır. Budanması gereken alanların gerçekleşme oranının %90 ı aştığı yıllarda (2007-2019) verimde daha yüksek artış görülmüş ve 2018 yılında 1. 895 kg/da verim alınabilmiştir. Bu durum, yıllara bağlı ekolojik koşullara ve önceki yıllarda budama yapılan bahçelerin alanına göre değişebilmektedir. Ayrıca çay bahçelerinin tesis edilme yılına bağlı olarak yaşlanan bahçelerin oranı da yıllık verim miktarına etki etmektedir (Şekil 2; Tablo 3). Ağır budamada (fazla budama derinliği), budamadan sonraki yıl verim büyük ölçüde azalmaktadır (Yu vd., 2008; Tan vd., 2017). Farklı budama uygulamalarının bitki büyümesi üzerindeki etkilerinin araştırıldığı çalışmada budama yapılan alanlardan alınan örneklerde genel olarak sürgün ağırlığının artmış olduğu belirtilmiştir (Lu vd., 2022; Zhang vd., 2023). Ülkemizde gençleştirme budamasına başlanmadan önceki son beş yıl olan 1989-1993 yıllarının çay verim ortalaması ile gençleştirme budaması sonrası tam verime başlanarak hasat yapılan yıllar olan 1998-2002 yıllarının ortalaması alınmıştır. Budama işlemine başlanmayan yıllarda ortalama verim 728 kg/da budama yapılan yıllarda ise 1160 kg/da olarak belirlenmiştir. Gençleştirme budamasının çay verimini 5 yıllık ortalamalara göre %62 oranında arttırdığı sonucu ortaya çıkmıştır (URL-2, 2024).



Şekil 2. Türkiye 1990- 2022 yılları arasında yaş çay üretim ve verim grafiği (URL-2, 2024).
Figure 2. *Türkiye's fresh tea production and yield chart between the years of 1990 and 2022 (URL-2, 2024).*

ÇAYKUR ülkemizde mevcut çay bahçelerinin toplam alanına bağlı olarak yönetmelikte yıllarabağlı değişen oranlarına göre budama yapılması gereken alanı belirlemektedir. Bu oranın belirlenmesinde bahçelerin yaşı etkili olmaktadır. Çay bahçelerinin toplam alanı ile budanması gereken alan %9,9-20.0 arasında değişiklik göstermektedir. Yıllara bağlı olarak budanması gereken alan ile budanan alan karşılaştırıldığında ise gerçekleşme düzeyinin %15,0-96.2 arasında değiştiği görülmektedir. En az budama gerçekleşme oranı olan 1999 yılını izleyen yıllarda verim önceki yıllara göre daha düşük olmuştur. Budama oranın artış gösterdiği 2000 yılı sonrasında verim oranları yıllara göre değişmekle birlikte budama oranının düşük olduğu yıllara oranla daha yüksek bulunmuştur. 2019 yılında gerçekleştirilen gençleştirme budaması uygulamasının başarı oranı %95,4 olarak tespit edilmiştir. Bu uygulamayı takiben, 2020 yılında çay verimi 1844 kg/da 2021 yılında

ise 1843 kg/da olarak belirlenmiştir (Şekil 2; Tablo 3).

Tablo 3. Türkiye 1994-2019 yılları arası gençleştirme budaması alan verileri (ÇAYKUR, 2019;2024).
Table 3. *Türkiye rejuvenation pruning field data between the years of 1994-2019 (ÇAYKUR, 2019;2024)*

Yıllar	Toplam Alan (Bin Dekar)	Budanması Gereken Alan (Bin Dekar)	Alan (%)	Budanan Alan (Bin Dekar)	Gerçekleşme oranı (%)
1994	767	139	18,1	93	66,9
1995	767	139	18,1	109	78,4
1996	767	140	18,3	106	75,7
1997	767	142	18,5	79	55,6
1998	767	149	19,4	55	36,9
1999	767	153	19,9	23	15,0
2000	767	153	19,9	142	92,8
2001	767	153	19,9	129	84,3
2002	766	153	20,0	142	92,8
2003	766	153	20,0	137	89,5
2005	766	109	14,2	97	89,0
2006	766	109	14,2	98	89,9
2007	766	109	14,2	100	91,7
2008	758	108	14,2	102	94,4
2009	758	108	14,2	102	94,4
2010	758	108	14,2	100	92,6
2011	758	108	14,2	99	91,7
2012	759	76	10,0	72	94,7
2013	759	76	10,0	72	94,7
2014	759	76	10,0	72	94,7
2015	762	76	10,0	71	93,4
2016	829	83	10,0	77	92,8
2017	834	83	10,0	77	92,8
2018	781	78	10,0	71	91,0
2019	786	79	10,1	75	95,4
2020	787	79	10,0	75	94,7
2021	789	79	10,0	74	94,3
2022	791	113	14,3	107	94,2
2023	792	113	14,3	101	25,8
2024	792	79	10,0	47	55,3

Türkiye'de 2023 yılında yaklaşık 205.118 üretici tarafından çay tarımı yapılmaktadır. Üretilen yaş çayın işlendiği toplam 183 adet çay fabrikası sektörde yer almaktadır. Fabrikaların 48'i ÇAYKUR, 135'i özel sektöre aittir. Çay fabrikalarında 2023 yılında işlenen yaş çay miktarı 1.355.976.636 kg'dır. Özel sektörün üretilen yaş çayı işleme kapasitesindeki payı %57,79 ÇAYKUR'un payı ise %42,21'dir. İşlenen yaş çaydan toplam 270.000 ton kuru çay elde edilmiştir (RTB, 2024). Gençleştirme budamasının verim üzerine etkisi ÇAYKUR'a verilen çay miktarına göre ortaya çıkmaktadır. Ülkemizdeki çaylıkların içinde Özel sektöre çay veren (gençleştirme budaması yapmayan) üretici bahçelerinin oranı düşünüldüğünde, gençleştirme budamasının tüm çay bahçelerinde uygulanmasıyla ülkemiz çay veriminde önemli düzeyde artışın sağlanabileceği söylenebilir.

Çay bitkisi, 50 yıl sonra verimde azalma, sürgünlerde köre yönelme, sürgün kalitesinde

azalma gibi belirtiler göstermekte ve ekonomik ömrünü doldurmaya başlamaktadır. Ülkemizde Çay bahçelerinin tesis edildikleri yıllara bağlı olarak ekonomik ömrünü tamamlayan bahçe alanı 1993 yılında 3 dekar olarak hesaplanmış, 2024 yılında ise 22.148 dekar olacağı belirlenmiştir. Yıllara bağlı değişen oranlar ilk tesis edildiği yıla bağlantılı olarak farklılık göstermektedir. 2023 yılında toplam 832.205 dekar çay dikili alanın 204.300 dekarı ekonomik yaşını doldurmuştur. Bu oran, toplam çay bahçesi alanının %24,5'una denk gelmektedir (Tablo 4).

Tablo 4. Ülkemizde bulunan çay bahçelerinin yıllara bağlı ekonomik ömürlerini tamamlayacağı alan (dekar) (ÇAYKUR, 2015).
Table 4. *The area (decare) where the tea gardens in our country will complete their economic life depending on the years. (ÇAYKUR, 2015)*

Yıllar	Alan (Dekar)	Yıllar	Alan (Dekar)	Yıllar	Alan (Dekar)	Yıllar	Alan (Dekar)
1993	3	2009	681	2025	52.923	2041	3.442
1994	4	2010	9.831	2026	25.272	2042	4.444
1995	16	2011	1.720	2027	29.706	2043	12.958
1996	2	2012	5.864	2028	38.784	2044	27.064
1997	21	2013	3.810	2029	26.540	2045	20.138
1998	296	2014	6.140	2030	49.463	2046	29.207
1999	1.316	2015	14.655	2031	11.736	2047	13.351
2000	3.362	2016	7.183	2032	14.009	2048	6.609
2001	617	2017	7.402	2033	7.283	2049	8.092
2002	1.228	2018	12.784	2034	13.216	2050	10.629
2003	659	2019	6.506	2035	21.656	2051	6.868
2004	776	2020	58.579	2036	18.410	2052	10.911
2005	3.946	2021	14.032	2037	11.711	2053	7.311
2006	871	2022	22.205	2038	21.806		
2007	932	2023	17.590	2039	11.793	Belirsiz	71
2008	1.269	2024	22.148	2040	17.297		

Ekonomik ömrünü tamamlayan çaylıklara yönelik gençleştirme budamasının yıllara bağlı verim tablosu ile karşılaştırılması sonucunda gençleştirme budaması yapılan alanların yüksek olduğu yıllarda, hasat edilen çayın azaldığı ancak ilerleyen yıllarda tekrar verimde yükselmelerin olduğu görülmektedir (Şekil 2)

Ülkemizde yaşlanan ve verimden düşen çay bahçelerinin rehabilitasyonu amacıyla Tarım ve Orman Bakanlığı, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Çay ve Çay Ürünleri Uygulama ve Araştırma Merkezi ile ÇAYKUR arasında bir protokol imzalanmıştır. Protokol çerçevesinde Atatürk Çay ve Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü'nde "Çay Bahçelerinin Yenilenmesi" projesinde kullanılacak çay fidanlarının üretimi amacıyla anaç bitkilerden oluşan bahçe tesis edilmiştir (RTEÜ, 2023).

Ülkemizde gençleştirme budamasının verim üzerine etkilerinin tam olarak anlaşılabilmesi için uzun vadeli akademik çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Gençleştirme budamasının verim üzerine etkisinde bölgenin toprak koşulları, önceki yıllarda bitkiye uygulanan gübre miktarı, iklim değişikliğine bağlı yıllara göre değişen ekolojik koşullar çay bitkisinin genetik potansiyeli gibi birçok faktör etkili olmaktadır. Bu şekilde çok faktörlü karmaşanın önüne geçmek için geniş ölçekli bir çalışma planının oluşturulması ve farklı rakımlarda tescilli çeşitler ile de denemeler kurularak gençleştirme budamasının verim üzerine etkisinin ortaya konulması gerekmektedir.

4. Sonuç

Ülkemizde toplam çay dikili tarım arazisinin miktarı ile gençleştirme budaması yapılan alan oranı yıllara göre değişmektedir. Çay bitkisinde

gençleştirme budaması, verimi yıllara göre değişmekle birlikte ortalama olarak %50'nin üzerinde arttırmaktadır. Çay bitkisinde gençleştirme budamasının verim üzerine etkisinin tam olarak görülebilmesi için üreticinin budama işlemini kontrollü bir şekilde yönetmelikte belirtilen işleyişe göre uygulaması gerekmektedir. Bir çay üreticisinin yapacağı budama işlemi, çay bahçesinin toplam alanının yönetmelikte belirtilen oranda yıllara bölünerek gerçekleşmesi gerekmektedir. Bu konuya yönelik olarak; ziraat tekniker, işçi veya mühendislerinin kontroller yaparak gerekli raporları üretici kayıt defterine yazarak usulsüzlüklerin önüne geçilmesi gerekmektedir.

Çay üreticilerine yönelik yapılan gençleştirme budama yayım faaliyetleri, daha kapsamlı ve geniş ölçekli yapılmalıdır. Gençleştirme budamasının ÇAYKUR yanında, özel sektörün ürün aldığı işletmeler için de zorunluluk kapsamına alınarak yürütülmesi gerekmektedir. Ülkemizde üretilen yaş çayın yarısından fazlasını özel sektör satın alarak işlemekte olduğundan, özel sektöre çay satan üretici bahçelerinin de gençleştirme budaması işlemine tabi tutulması sonucu ülkemiz çay veriminde artış görülebilecektir. Tarım ve Orman Bakanlığı, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Çay ve Çay Ürünleri Uygulama ve Araştırma Merkezi ve ÇAYKUR tarafından başlatılan, ekonomik ömrünü tamamlayan çay bahçelerinin yenileme çalışmalarının hızlandırılması gerekmektedir. Gençleştirme budamasının kalıcı bir çözüm olamayacağı da dikkate alınarak, öncelikle yaşlı çaylıklardan başlayarak abiyotik ve biyotik strese dayanıklı ve verimli genotiplerle yenileme çalışılmalarına da geçilmesi gerekmektedir.

Yazar Katkısı

Bu makalenin yazarları Muharrem ÖZCAN ve Songül YILDIZ araştırma tasarımını oluşturmuş, verileri toplamış ve analiz etmiştir. Her iki yazar eşit katkıyla verileri yorumlayarak makalenin yazım sürecini yönetmiş makalenin içeriğini şekillendirmişlerdir.

Finansman beyanı

Bu araştırma herhangi bir fon kuruluşundan, ticari veya kâr amacı gütmeyen sektörlerden özel bir hibe almamıştır.

Çıkar Çatışması Beyanı

Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan eder.

Etik standartlar

Bu çalışma için Etik Kurul Kararı gerekmemektedir.

Kaynaklar

Ahmad, F., Khan, N., Hamid, F.S., uz Zaman, Q., Islam, S., Khan, M.A., Sarwar, S. (2018). Early pruning and potash fertilizer improve the recovery and growth of deeply pruned tea (*Camellia sinensis* L). *Pakistan Journal of Agricultural Research*, 31(2), 151-157. http://dx.doi.org/10.17582/journal.pjar/2018/31.2.151.157

Akbulut, M., Yazici, K., Bakoglu, N., Goksu, B. (2020). Pruning mistakes and suggestions in tea orchards in Turkey. *Acta Hortıculturae,* 1(1299), 57-60. http://dx.doi.org/10.17660/ActaHortic.2020.1299.9

Alikılıç, D. (2016). Çay'ın Karadeniz bölgesi için önemi ve tarihi seyri. Karadeniz İncelemeleri Dergisi, 11(21), 269-280. https://doi.org/10.18220/kid.277672

Athallah, F.N.F., Wulansari, R., Pramudita, A.A. (2021). Evaluation between the year of pruning and land slope on nutrient uptake and availability in tea plantation. *Journal of Degraded and Mining Lands Management*, 9(1), 3175-3180. http://dx.doi.org/10.15243/jdmlm.2021.091.3175

Chen, Z. Z., Zhang, W. J., Zhu, L. G., Chen, Y. Z., Yang, R. X., Yu, W. Q. (2017). Preliminary report on mechanization of tea plucking: effect of pruning treatments on crown growth and quality of oolong tea. *Acta Tea Sinica*, 58, 193-197.

Chen, Y., Zhou, B., Li, J., Tang, H., Zeng, L., Chen, Q., Cui, Y., Liu, J., Tang, J. (2021). Effects of long-term non-pruning on main quality constituents in 'dancong' tea (*Camellia sinensis*) leaves based on proteomics and metabolomics analysis. *Foods,* 10(11), 1-16. https://doi.org/10.3390/foods10112649

ÇAYKUR, (1996). *Çay İşletmeleri Genel Müdürlüğü ile İlgili KİT Üst Komisyonuna Sunulan Brifing.* Rize, Türkiye, (2s.)

ÇAYKUR, (2013). *Çay İşletmeleri Genel Müdürlüğü, Çay Sektörü Raporu.* Rize, Türkiye (21s). Erişim linki:https://www.caykur.gov.tr/CMS/Design/Sources/Dosya/Yayinlar/48.docx, 19.08.2024.

ÇAYKUR, (2014). *Çay İşletmeleri Genel Müdürlüğü, Stratejik Plan 2014-2019*. Rize, Türkiye (73s). Erişim linki: https://www.caykur.gov.tr/cms/design/sources/dosya/yayinlar/28.pdf, 19.08.2024.

ÇAYKUR, (2015). *Çay İşletmeleri Genel Müdürlüğü, Atatürk Çay ve Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Türkiye'de Çaylık Alanların ve Üretici Sayılarının İstatistiksel Analizi.* Rize, Türkiye (104s). Erişim linki: https://www.caykur.gov.tr/CMS/Design/Sources/UnitePCKYSDokumanlari/76_75.pdf, 19.08.2024.

ÇAYKUR, (2019). *Çay İşletmeleri Genel Müdürlüğü, İstatistik Bülten*. Rize, Türkiye (47s). Erişim linki: https://www.caykur.gov.tr/Pages/Yayinlar/YayinDetay.aspx?ItemType=1&ItemId=701, 19.08.2024.

ÇAYKUR, (2022). *Çay İşletmeleri Genel Müdürlüğü, Çay Tarım Dairesi Başkanlığı, Budama Genelgesi.* Rize, Türkiye (7s). Erişim linki: https://www.caykur.gov.tr/uploads/2022_971_Sayili_Genelge.pdf, 19.08.2024.

ÇAYKUR, (2024). *Çay İşletmeleri Genel Müdürlüğü, Çay Tarım Dairesi Başkanlığı, Gençleştirme Budaması Verileri (Basılmamış).* Rize, Türkiye.

FAO, (2024). Food and Agriculture Organization of the United Nations Erişim linki: https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL, 1 Mayıs 2024.

Gerçekçioğlu, R., (2018). Cevizlerde Bilezik Alma, Boğma, Budama ve Pro-Ca Uygulamalarının Vejatatif Gelişme, Verim ve Meyve Kalitesi Üzerin Etkileri. Doktora Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Türkiye

Heinicke, D.R. (1975). High density apple orchard planting, training and pruning. *Agricultural Research Service, US Department of Agriculture* 458.

Hossen, M. I., Ahmed, T., Arefin, R. (2021). Effect of different types of pruning operations on yield and quality of tea. *Asian Plant Research Journal*, 8(4), 44-51. https://doi.org/10.9734/aprj/2021/v8i430184

Kacar, B., (1992). Yapraktan Bardağa Çay (1. Baskı), T.C. Ziraat Bankası Kültür Yayınları, Ankara, Türkiye. 456 s.

Kara, N. (2012). Çay Yetiştiriciliği, T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Eğitim Yayım ve Yayınlar Dairesi Başkanlığı, Çiftçi Eğitim Serisi, Yayın No: 2012/17, 2012, Ankara

Kayıkçıoğlu, H.İ., Öksüz, M., Bilsel, M., Sevimli, Ö. (1977). *Değişik Budama metotlarının mukayesesi.* ÇAYKUR Araştırma Konseyi Gündemi, Rize, Türkiye.

Lau, L., Fan, J., Siu, T., Siu, L. Y. C. (2002). Effects of repeated laundering on the performance of garments with wrinkle-free treatment. *Textile Research Journal*, 72(10), 931-937. https://doi.org/10.1177/004051750207201012

Lu, L., Luo, W., Zheng, Y., Jin, J., Liu, R., Lv, Y., Ye, Y., Ye, J. (2022). Effect of different pruning operations on the plant growth, phytohormones and transcriptome profiles of the following spring tea shoots. Beverage Plant Research, 2(1), 1-9. https://doi/10.48130/BPR-2022-0012

Mahmutoğlu, Ç., Özdemir, S., Bilsel, M. (1977). *Değişik budama metotlarının mukayesesi.* Çay Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, 1977-1978 Yılları Faaliyet Raporu, Rize, Türkiye.

Mahmutoğlu, H. (1985). *Çay Bitkisinde Budama*, ÇAYKUR Dergisi, 1(1), 22-23.

Maudu, M., Mudau, F.N., Mariga, I.K. (2010). The effect of pruning on growth and chemical composition of cultivated bush tea (*Athrixia phylicoides* DC). *Journal of Medicinal Plants Research*, 4, 2353-2358. https://doi.org/10.5897/JMPR10.486

Mozumder, N.R., Hwang, K.H., Lee, M.S., Kim, E. H., Hong, Y.S. (2021). Metabolomic understanding of the difference between unpruning and pruning cultivation of tea (*Camellia sinensis*) plants. *Food research international*, 140,(109978), 1-40. https://doi.org/10.1016/j.foodres.2020.109978

Mukhopadhyay, M., Mondal, T.K. (2017). Cultivation, improvement, and environmental impacts of tea. *In Oxford Research Encyclopedia of Environmental Science*. 1-22. https://doi.org/10.1093/acrefore/9780199389414.013.373

Özcan, M., Yazıcıoğlu, E. (2013). *Türkiye Çay Yetiştiriciliğinin Sorunları ve Öncelikleri*, II. Rize Kalkınma Sempozyumu, 3–4 Mayıs, Rize, Türkiye.

Ravichandran, R., Parthiban, R. (1998). The impact of mechanization of tea harvesting on the quality of south Indian CTC teas. *Food Chemistry*, 63(1), 61-64. https://doi.org/10.1016/S0308-8146(97)00219-7

Ravichandran, R. (2004). The impact of pruning and time from pruning on quality and aroma constituents of black tea. *Food Chemistry*, 84(1), 7–11.https://doi.org/10.1016/S0308-8146(03)00159-6

RTB, (2024). *Rize Ticaret Borsası Türk Çay Sektörü Güncel Durum Raporu*. Rize, Türkiye (10s). Erişim linki: https://www.rtb.org.tr/tr/cay-sektoru-raporlari, 19.08.2024.

RTEÜ, (2023). *Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Çay ve Çay Ürünleri Uygulama ve Araştırma Merkezi, 2023 Yılı Faaliyet Raporu.* Rize, Türkiye (42s). Erişim linki: https://caymer.erdogan.edu.tr/Files/ckFiles/caymer-erdogan-edu-tr/FAAL%C4%B0YET%20RAPORU.pdf, 19.08.2024.

Şen, A. Erdal, L. (2024). Bir gastronomi trendi olarak egzotik bitki çayları. Uluslararası Akademik Çalışmalar Dergisi, 2(1), 41-59. http://dx.doi.org/10.29228/jacademia.66900

Tan, S., Wang, X., Liu, S., Liang, T. (2017). Effect of different crown reconstruction methods on low-yield and low-efficiency tea plantation. *Southwest China Journal of Agricultural Sciences,* 30:876−80

Thomas, J., Saravanan, M., Kumar, R.R. Pius, K.P. (2005). Influence of age after pruning on the levels of flavanols and other bioconstituents in tea (*Camellia sisnensis*), *Journal of the Science of Food and Agriculture,* 85(6), 931-934. https://doi.org/10.1002/jsfa.1985

Torun, E., Taluğ, C. (2005). Çay budama projesi kapsamında üreticilerin kullandıkları bilgi kaynakları. *Tarım Ekonomisi Dergisi*, 11(1), 41-49.

URL-1, (2024). Çay İşletmeleri Genel Müdürlüğü. https://www.caykur.gov.tr/, 14 Mayıs 2024

URL-2, (2024). Türkiye İstatistik Kurumu. https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=104&locale=tr, 05 Mayıs 2024

Yıldız, S., Özcan, M. (2024) Küresel ısınmanın çay tarımına etkileri. *Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi,* 10(1), 47-68. https://doi.org/10.24180/ijaws.1394524

Yilmaz, G., Kandemir, N., Kinalioglu, K. (2004). Effects of different pruning ıntervals on fresh shoot yield and some quality properties of tea (*Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze) in Turkey. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 7(7), 1208- 1212.

Yu, J., Xu, J., Huang, H., Yang, Y. (2008). Comparison on the different rehabilitation methods of heavy pruning, collar pruning and replanting. *Journal of Tea Science,* 28:221−27.

Zhang, Q., Zhang, Y., Miao, P., Chen, M., Du, M., Pang, X., Ye, J., Wang, H., Jia, X. (2023). Effects of pruning on tea tree growth, soil enzyme activity and microbial diversity. *Agronomy*, 13(5), 1-14. https://doi.org/10.3390/agronomy13051214