

# ÇAY FABRİKALARI ÇAY YAPRAĞI ARTIKLARININ KOMPOSTLAŞTIRILARAK ORMAN FİDANLIKLARINDA ORGANİK GÜBRE OLARAK KULLANILMASI\*

Doç. Dr. M. Kemal YALINKILIÇ- Arş. Gör. Lokman ALTUN - Doç. Dr. H. Zeki KALAY  
K.T.Ü. Orman Fakültesi 61080 Trabzon

## ÖZET

Yıllık 7-8 bin ton potansiyeli ile önemli bir miktar teşkil eden çay yaprağı fabrika artıklarının kompostlaştırılarak orman fidanlıklarında organik gübre olarak değerlendirilmesinin araştırıldığı bu çalışmada, komposüştürülen artıklar, kızılcam fidanlarında beklenen düzeyde olumlu etkiyi göstermezken, akasya fidanlarında kontrole oranla fidan boyunda %75.6-177.0, kök boğazı çapında % 55.9-96.6, kök kuru ağırlığında %196.0-289.7, gövde kuru ağırlığında % 230.3-378.6 ve fidan kuru ağırlığında 220.3-329.1 gibi son derece yüksek gelişmeler sağlandığı belirlenmiştir. Böylece, komposüştürülen çay artıklarından elde edilen organik maddenin (kompost) özellikle yapraklı fidan ür etimi yapılan fidanlıklarda başarıyla kullanılabilceği ortaya konmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Atık Çay Yaprakları, Çay, Kompostlaştırma, Biyodegradasyon, Kızılcam, Akasya, orman fidanlıkları, organik gübre.

## ARTIFICIAL COMPOSTIGN OF WASTE TEA LEAVES AND THEIR UTILIZATION AS ORGANIC FERTILIZER IN FOREST SEEDLINGS\*

### ABSTRACT

As a lignocellulosic wastes, waste tea leaves (WTL) of tea factories reaches to amonut of 7-8.000 ton a year. In this study, composting of these wastes were evaluated.  $CaCO_3$ , cattle manure, triple süper phosphate (TSP), and ammonium sulphate (AS) were used as additives. Composting time was found between 14-23 weeks in soil pits. Results indicated that WTL composts were not affected the seed properties of *Brutia pine* expectedly, where as acacia seeds were positively affected at a desirable diameter of root neck, 196.0-289.7 % in dry weight of root, 230.3-378.6 % in dry weight of stem and finally 220.3-329.1 in dry weight of whole seed.

**Key Words:** Composting, Waste Tea Leaves, Biodegradation, Forest Seedlings, Organic Fertilizer, *Brutia pine*, *Acacia*.

### 1.0. GİRİŞ

Lignoselülozlu artıkların çeşitli alanlarda yeni den değerlendirilerek ek gelir sağlanması, ilgili işletmelerin verimliliğini artıracak gibi bu artıkların neden olduğu çevre kirliliğini de önleyecektir. Artıkların değerlendirilmesinde doğal dengenin korunması açısından biyoteknolojik uygulamalar eşsiz seçenekler sunmaktadır.

Lignoselülozlu artıkların çeşitli yöntemlerle kompostlaştırılarak tarımsal alanlarda ve orman fidanlıklarında organik gübre olarak değerlendirilmesi mümkündür. Doğu Karadeniz Bölgesi'nin ormancılık faaliyetlerinden sonra en önemli tarımsal ürün

birimi olan yaş çayın çay fabrikalarında işlenmesi sırasında üretilen kuru çayın %3.5'i oranında açığa çıkan çay yaprağı artıklarının (ÇYA), kompostlaştırılarak organik gübre halinde çeşitli bitkilerin tarımında veya orman fidanlıklarında kullanılabilceği bildirilmektedir (1, 2, 3, 4, 5, 6).

KTÜ Araştırma Fonu'nca desteklenen bir proje (7) bünyesinde gerçekleştirilen bu çalışmada, yılda 7-8 bin ton arasında açığa çıkan ve dere ve deniz kenarlarına dökülerek heba edilen, ayrıca çevre kirliliğine yol açan ÇYA'nın çeşitli katkı maddeleriyle karıştırılarak kompostlaştırılması ve elde edilen bu yapay katkılı kompostların (YKK) toprakla karışımlar

\* K.T.Ü. Araştırma Fonunca desteklenen 89.113.0001.1 kodlu projeden hazırlanmıştır.  
(Supported by The Research Fund of Karadeniz Technical University by 89.113.001.1 Coded Project)

halinde orman fidanlıklarında hazırlanan fidan ekim yastıklarında kızılcam ve akasya fidanlarının gelişimleri üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

## 2.0 MATERYAL VE YÖNTEM

### 2.1 MATERYAL

Çalışma kapsamında aşağıdaki materyaller kullanılmıştır.

1. ÇYA ve bunların kompostlaştırılmasıyla elde edilen YKK

2. YKK'ın gübre olarak kullanıldığı fidan yastıkları ve fidan türleri

### ÇYA ve YKK

Çay yapraklarının işlenmesi sırasında, özellikle tasnif aşamasında ortaya çıkan ÇYA, Türkiye'nin kuru çay üretimi dikkate alındığında örneğin 1993 yılı için tahmin edilen kuru çay üretimi olan 186.8 tonluk üretimin (3) ortalama %4'ü olarak 7472 kg'ı bulmaktadır. Böylece yılda 7-8 tonluk ÇYA'nın çok az bir bölümü yakıt olarak değerlendirilirken geriye kalan önemli bir kısmı dere ve deniz kenarlarına dökülerek imha edilmekte ve çevre kirliliğine yol açmaktadır.

ÇYA'nın organik gübre olarak orman fidanlarında kullanma imkanlarının belirlenmesi amacıyla, açık alanda kazılan çukurlar içerisinde kireç, triple süper fosfat (TSP), amonyum sülfat (AS) ve ahır gübresiyle (AG) belirli oranlarda karıştırılmıştır. ÇYA'nın olgunlaşma süreleri daha önceki bir çalışmasıyla tesbit edilmiş (4) ve bu süre sonunda kompost haline dönüştürülen ÇYA fidanlık denemelerinde organik gübre olarak yöntem bölümünde açıkladığı gibi kullanılmıştır.

### Fidan Yastıkları, Deney Kasaları ve Tohumlar

Çalışmada değişik oranlarda ilave edilen katkı maddelerinin etkisiyle kompostlaştırılan YKK fidan denemelerinde kullanılmıştır. Kızılcam ve akasya, iğne yapraklı ve yapraklı türleri temsilen seçilen türler olmuştur. Bu türlerin tohumları Trabzon Orman Bölge Müdürlüğü'ne bağlı Orman Fidanlık Müdürlüğü'ne ait Of-İyidere fidanlığındaki soğuk hava deposundan temin edilmiş ve KTÜ Orman Fidanlığı'nda ekilerek bir vejetasyon periyodu sonunda 1+0 yaşlarındaki fidanlar incelemeye alınmıştır.

## 2.2 YÖNTEM

### 2.2.1 Materyal Temini

ÇYA, Çaykur-İyidere ve Eskipazar fabrikalarından, 10'ar günlük aralarla farklı zamanlarda gidi-

lererek ve rastgele olmak üzere örnekleme yoluyla alınmış ve laboratuvara getirilerek içerisindeki yabancı maddelerden (toprak kesikleri, ip, sicim, kağıt etiket v.b.) temizlenerek oda sıcaklığında depolanmıştır.

### 2.2.2 YKK'ın Elde Edilmesi

ÇYA hava kuru halde iken 100'er kg'lık partiler halinde tartılmıştır. Katkı maddeleri ayrıca tartılarak çift katlı polietilen torbalara konulmuştur. Kompostlaştırmada aşırı materyali olarak kullanılan AG, hava kuru hale getirildikten sonra ufalanıp elenmiş ve 1.5 kg'lık miktarlarda tartılarak torbalanmıştır.

YKK'ın hazırlığı için, KTÜ Orman Fidanlığı'nda 2x1x0.50 m olan çukurlar açılmıştır. Bu çukurlar içerisine yerleştirilen polietilen örtülerle polietilen kasalar oluşturulmuştur. Bu kasalara kompostlaştırılacak karışımlar yerleştirilmiş ve kasaların üstü yine polietilen örtü ile kapatılmıştır. Her bir kasada uygun boyuttaki sensörlerle sıcaklık ölçümleri haftalık periyotlarla yapılmıştır. Ayrıca kasalardaki materyal uygun aralıklarla karıştırılarak havalandırılmış ve rutubet içeriği kontrol edilerek karışımın her bölgesinde homojen bir kompostlaşma amaçlanmıştır. YKK için düzenlenen karışım oranları Tablo 1'de verilmiştir.

Örnek olarak 7 nolu kompostun hazırlanmasında izlenen yol aşağıda maddeler halinde verilmiştir:

1. Materyalin 1/3'lük kısmı kasa tabanına dökülmüş ve homojen bir şekilde yayılmıştır.

Kompos No	Materyal Miktarı kg	Katkı Maddesi kg			AG kg	Tekerrür Sayısı
		TSP	AS	Kireç		
YKK-1	100	-	-	5.0	1.5	4
YKK-2	100	-	-	2.5	1.5	4
YKK-3	100	-	-	1.5	1.5	4
YKK-4	100	-	-	0.6	1.5	4
YKK-5	100	-	-	0.3	1.5	4
YKK-6	100	2.5	2.5	10.0	1.5	4
YKK-7	100	2.5	2.5	5.0	1.5	4

Tablo 1. YKK elde edilmesi için kullanılan substrat karışımları TSP: Triple Süper Fosfat; AS: Amonyum Sülfat; AG: Ahır Gübresi.

Kompost No	Substrat ve Katkı Maddesi Karışım Oranları kg	Olgunlaşma Süresi hafta
YKK-1	ÇYA+K+AG (100+5+1.5)	16
YKK-2	ÇYA+K+AG (100+2.5+1.5)	18
YKK-3	ÇYA+K+AG (100+1.5+1.5)	20
YKK-4	ÇYA+K+AG (100+0.6+1.5)	22
YKK-5	ÇYA+K+AG (100+0.3+1.5)	23
YKK-6	ÇYA+TSP+AS+K+AG (100+2.5+2.5+10+1.5)	14
YKK-7	ÇYA+TSP+AS+K+AG (100+2.5+2.5+5+1.5)	15

Tablo 2. YKK'ın olgunlaşma süreleri

K: Kireç

2. Materyal üzerine TSP ve AS'ın 1/3'lük kısmı serilmiştir.

3. Bunun üzerine kirecin 1/3'lük kısmı serilmiştir.

4. AG'nin 1/3'lük kısmı ilave edilmiştir.

5. Materyal ısıtılarak iyice karıştırılmıştır.

6. Karışımında yer alacak tüm materyalin geriye kalan 2/3'lük kısımları 1-5. işlemler tekrar edilerek katılmış ve kasaların üstü polietilen örtü ile kapatılmıştır

Olgunlaşma süreleri sonunda elde edilen YKK'lar toprak ile 1:1, 2:1, 1:2 (toprak: kompost, hacim: hacim) ve kontrol toprak olmak üzere karışımlar halinde ekim yastıkları oluşturularak tohumlar yastıklara ekilmiştir.

### 2.2.3. Fidan Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi

Ekilen tohumlardan elde edilen fidanlar, vejetasyon dönemi sonunda sökülmüş ve 1+0 yaşındaki bu fidanlar üzerinde fidan boyu (FB), kök boğazı çapı (KBÇ), gövde kuru ağırlığı (GKA), kök kuru ağırlığı (KKA), fidan kuru ağırlığı (FKA), GKA/KKA oranı ve % kök oranı gibi fidan kalitesi ile ilgili özellikler tespit edilerek kompost karışımlarının fidanların gelişim kapasiteleri üzerine olan etkileri ve bu etkilerin düzeye belirlenmeye çalışılmıştır.

## 3.0 BULGULAR VE TARTIŞMA

### 3.1 YKK'ın Olgunlaşma Süreleri

ÇYA'nın çeşitli katkı maddeleri ile karıştırılarak toprak çukurlarda bekletmek suretiyle YKK üretilmesinde esas alınan olgunlaşma süreleri, Altun (1988) (4) ve Russell (1977) (8)'in yaptıkları çalışmalarda belirlenen ve aşağıdaki verilen özelliklere göre tespit edilmiştir (olgunlaşma aşamasındaki kompostun özellikleri):

- Kırıntılı bir strüktür kazanması,
- Ele alınıp sıkıldığında yumuşak bir yapıda olması, humus kokusu taşıması ve esmerimsi renk kazanması,
- Çok yüksek bir su emme gücüne sahip olması.

Komp. No	Parsel No	n* Karış Oranı	FB		KBÇ		GKA		KKA		FKA		GKA/KKA		(KKA/FKA)X100	
			Ort.	S.S	Ort.	S.S	Ort.	S.S	Ort.	S.S	Ort.	S.S	Ort.	S.S	Ort.	S.S
YKK-1	01	1:1	70	08	14	01	53	01	37	01	90	02	14	00	41.3	0.5
	02	1:2	79	02	14	00	46	07	37	04	70	03	15	04	41.2	7.2
	03	2:1	89	11	16	00	57	07	29	16	86	14	29	25	32.5	15.7
YKK-2	04	1:1	76	08	13	00	45	19	29	12	76	78	16	02	38.2	2.4
	05	1:2	62	08	12	01	28	12	3	03	51	11	13	06	46.3	13.5
	06	2:1	81	01	17	00	39	03	71	03	61	05	19	07	34.9	2.6
YKK-3	07	1:1	87	04	13	00	53	06	39	03	97	08	13	01	42.6	2.5
	08	1:2	71	01	12	00	40	16	36	16	76	76	13	06	46.5	13.3
	09	2:1	89	06	13	00	56	06	41	03	97	09	13	01	42.7	1.1
YKK-4	10	1:1	70	04	12	00	42	16	15	02	57	17	97	10	27.8	6.4
	11	1:2	92	14	14	00	56	18	20	02	76	21	28	08	27.2	5.3
	12	2:1	78	03	12	00	39	04	16	02	55	06	94	01	29.3	1.2
YKK-5	13	1:1	73	01	12	00	58	08	39	10	94	12	15	01	41.2	5.1
	14	1:2	112	05	14	01	53	01	27	07	81	06	21	06	33.5	3.1
	15	2:1	83	01	15	01	59	04	39	01	98	04	15	01	40.1	1.5
YKK-6	**	1:1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	16	1:2	75	04	13	01	18	01	20	15	38	14	13	07	48.1	18.4
	17	2:1	59	05	13	01	25	02	71	17	46	11	14	06	44.5	13.9
YKK-7	18	1:1	50	03	11	02	51	13	37	06	88	18	14	02	42.2	3.1
	19	1:2	67	04	14	00	21	01	14	02	35	02	15	03	41.0	3.67
	20	2:1	55	02	13	01	38	14	14	01	52	14	17	11	28.6	9.7
Kontr.	KN	2:0	86	02	15	01	58	13	77	03	80	11	97	10	28.0	6.6

Tablo 3. YKK'ın Kızılcam Fidanlarının Çeşitli Özelliklerine Etkisi

\* Herbir karışımında 3 blok düzenlenmiştir. Sonuçlar 3 bloğun ortalamasıdır. \*\* Su baskınına uğramıştır.

d. Önceleri hızla yükselen kompost iç sıcaklığı-nın azalarak başlangıçtaki düzeye inmesi v.b.

Bu özelliklerin ortaya çıktığı olgunlaşma aşaması Altun (1988) (4) tarafından gerçekleştirilen pH, sıcaklık, C/N oranı, organik madde tayini ve su tutma kapasitesi ölçümleri ile belirlenmiş olup, bu değerler esas alındığında çalışmamızda hazırlanan YKK'ın olgunlaşma süreleri aşağıdaki gibidir (Tablo 2).

Tablodan görüleceği üzere karışımdaki kireç miktarının azalması olgunlaşma süresini uzatmaktadır. TSP ve AS ilavesi ise olgunlaşmanın 1-2 hafta daha kısa sürede gerçekleşmesini sağlamıştır.

### 3.2. YKK'ın Kızılcam ve Akasya Fidanlarının Çeşitli Özelliklerine Etkisi

YKK haline getirilen ÇYA'nın kullanıldığı fidan yastıklarında kaydedilen kızılcam ve akasya fidanlarının özellikleri Tablo 3 ve 4'te verilmiştir.

YKK'lu fidan yastıklarında yetiştirilen kızılcam ve akasya fidanlarının özelliklerine ilişkin yapılan varyans analizi sonuçlarından fidan özelliklerinin

de YKK etkisiyle meydana gelen değişimlerin önemli olduğu görülmüştür. Bu sonuçlara dayanılarak yapılan DT'nden kızılcam ve akasya fidanların kalitelerinde p 0.01 ve 0.05'e göre anlamlı derecede iyileşme sağlayan kompostlar ve sağladıkları iyileşme oranlarının aşağıdaki gibi olduğu tespit edilmiştir (Tablo 5).

Tablo incelendiğinde aşağıdaki bulgular elde edilmiştir:

1. Kızılcam fidan boylarında kontrole oranla %29.2 oranında iyileşme sağlayan kompost, çalışma kapsamında en uzun süreyle olgunlaşan YKK-5 olmuştur

#### 2. Kızılcam

fidanlarının KKA özelliğinde iyileşme sağlayan kompostların kireç içeriği 0.3-1.5 kg arasında değişen kompostlar olduğu tespit edilmiştir. TSP ve AS içeren kompostlar FB, KBÇ, KKA özelliklerinde olumlu etkide bulunmamışlardır. Böylece, ÇYA'nın kızılcam fidanları üretiminde organik gübre olarak kullanılmasında ilave yapay gübrelere fazlaca gerek olmayacağı söylenebilir.

3. YKK, fidan özellikleri bakımından iğne yapraklı türleri temsilen seçilen kızılcam fidanlarından ziyade, en olumlu etkiyi yapraklı türleri temsilen seçilen akasyada göstermiştir. Böylece, YKK haline getirilen ÇYA'nın yapraklı türleri fidanlıklarında da verimli sonuçlar vereceği ortaya konmuştur.

4. Akasya fidanlarının hemen hemen tüm özelliklerinde öncelikle YKK-2 olmak üzere, YKK-3 (1:1) ve YKK-1 kompostları çok önemli iyileşmelere neden olmuştur. YKK-6 ve YKK-7 gibi TSP+AS

Komp. No	Parsel No	T.K Karış Oran	FB		KBÇ		GKA		KKA		FKA		GKA/KKA		(KKA/FKA)X100	
			Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS
YKK-1	01	1:1	39.4	27	68	08	66.4	10.9	70.8	7.3	137.2	14.7	0.9	0.2	51.7	4.0
	02	1:2	51.8	25.7	11.5	2.5	58.0	51.5	59.4	52.3	117.4	103.7	1.0	0.1	50.5	1.7
	03	2:1	36.8	3.0	8.3	0.7	64.3	5.9	66.7	2.1	131.0	3.5	1.0	0.5	50.9	3.3
YKK-2	04	1:1	40.1	5.1	6.3	0.6	72.8	14.1	82.7	11.3	155.5	25.4	0.9	0.0	53.3	1.5
	05	1:2	57.9	5.2	9.2	0.0	96.2	9.0	98.3	3.0	194.5	8.1	1.0	0.1	50.6	2.8
	06	2:1	38.2	4.4	6.8	0.7	72.7	23.5	77.8	30.3	150.6	53.7	1.0	0.1	55.1	10.8
YKK-3	07	1:1	43.6	8.8	6.6	0.8	70.5	29.8	74.6	31.6	145.1	61.4	0.9	0.0	51.5	1.2
	08	1:2	24.8	5.0	5.7	1.0	25.6	0.0	33.7	0.0	59.2	0.0	0.8	0.0	56.8	0.0
	09	2:1	36.7	3.1	6.5	0.3	60.8	2.4	61.2	8.8	122.0	10.8	0.7	0.1	50.0	2.6
YKK-4	10	1:1	30.0	2.2	6.6	0.2	40.5	6.7	48.2	11.8	88.6	17.2	0.9	0.2	54.0	4.8
	11	1:2	27.8	6.9	6.3	0.8	32.2	17.4	42.3	21.5	74.3	39.0	0.7	0.1	57.3	1.2
	12	2:1	27.5	4.6	6.3	0.5	36.7	12.7	48.4	11.8	85.1	24.1	0.7	0.1	57.4	2.5
YKK-5	13	1:1	28.2	7.6	6.6	1.1	35.1	17.2	44.2	21.8	79.3	39.0	0.8	0.0	54.4	2.9
	14	1:2	45.3	5.6	6.8	0.1	67.6	27.1	68.7	24.1	136.3	51.2	1.0	0.0	50.7	1.3
	15	2:1	26.6	6.7	6.5	1.2	38.6	25.9	47.0	27.8	85.5	53.6	0.8	0.1	55.6	2.1
YKK-6	16	1:4	24.3	7.3	6.9	1.3	36.2	18.7	37.4	17.9	70.3	34.9	1.0	0.0	53.3	5.3
	17	1:2	35.7	10.1	6.8	1.7	69.5	59.4	67.6	52.5	136.8	112.2	1.0	0.1	50.6	2.3
	18	2:1	27.8	10.1	6.8	1.3	43.5	35.0	51.7	43.6	93.6	75.9	0.9	0.2	52.6	6.4
YKK-7	19	1:1	17.7	4.2	5.2	0.2	8.1	3.9	11.2	5.6	19.3	9.5	0.7	0.0	58.1	0.8
	20	1:2	31.0	4.4	9.3	3.8	49.2	12.2	47.2	9.8	96.4	20.8	1.0	0.1	49.1	3.5
	21	2:1	26.8	2.8	6.5	0.2	26.7	8.7	33.2	11.4	59.9	19.9	0.8	0.1	55.5	2.6
Kontr.	KN	2:0	20.9	0.4	5.9	0.4	20.1	7.4	25.2	9.5	45.3	16.8	0.8	0.1	55.6	2.0

Tablo 4. YKK'nın Akasya Fidanlarının Çeşitli Özelliklerine Etkisi

ilaveli kompostlar ise KBÇ ve GKA dışında diğer özelliklerde beklenen olumlu gelişmeyi sağlamamıştır.

5. Akasya fidanlarında, YKK haline getirilen ÇYA'nın; FB'nda %75.6-177.0; KBÇ'nda %55.9-96.6; KKA'nda %96.0-289.7; GKA'nda %230.3-378.6 ve FKA'nda %220.3-329 oranında kontrole oranla iyileşmeler sağlanması ÇYA'nın, yapraklı tür- lere ait orman fidanında organik gübre olarak kullanılmasının son derece uygun olacağını göstermiştir.

#### 4 Q SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Çay fabrikalarında yaşıncanın işlenmesi sırasında açığa çıkan ÇYA'nın orman fidanlıklarında organik gübre olarak değerlendirilerek, bu artıkların neden olduğu çevre kirliliğinin önüne geçilmesi ve lignoselülozlu madde olmaması nedeniyle yeniden doğa-

ya kazandırılması bu çalışmanın ana amacıdır. Çalışma sonuçları, YKK haline getirilen ÇYA'nın iğne yapraklı türlerden ziyade yapraklı türlere ait fidanlıklarında organik gübre olarak kullanılmasının mümkün olduğunu ortaya koymuştur. Toprakla çeşitli oranlarda karıştırılan YKK akasya fidanlarının kontrole oranla FB'nda %75.6-177.0, KBC'nda %55.9-96.6, KKA'nda %196.0-289.7, GKA'nda %230.3-378.6 ve FKA'nda 220.3-329.1 oranında iyileşmeler sağlamıştır. Böylece, ÇYA ile farklı ortamlar hazırlanarak kompostlaştırma çalışmalarına ve çeşitli fidanlarla denemelere devam edilmesi ve en azından bu çalışma sonuçlarına göre kireç ve AG ile 15-20 haftalık sürelerle elde edilecek YKK'ın fidanlıklarda ekim yaptıklarında kullanılmasi önerilebilir.

Fidan	Kompost No	Substrat Türü ve Karışım Oranı	Kontrolle oranla Sağlanan İyileşme %	Özellik
KIZILÇAM	YKK-5 (1:2)	ÇYA+K+AG (100+0.3+1.5)	29.2	FB
	YKK-1 (2:1)	ÇYA+K+AG (100+5.0+1.5)	8.2	KBC
	YKK-3 (2:1)	ÇYA+K+AG (100+1.5+1.5)	88.6	KKA
	YKK-3 (1:1)	ÇYA+K+AG (100+1.5+1.5)	79.6	KKA
	YKK-5 (2:1)	ÇYA+K+AG (100+0.3+1.5)	79.4	KKA
	YKK-5 (1:1)	ÇAY+K+AG (100+0.3+1.5)	78.1	KKA
	YKK-6 (1:2)	ÇYA+TSP+AS+K+AG (100+2.5+2.5+10.0+1.5)	71.7	KKA/FKA*100
	YKK-3 (1:2)	ÇYA+K+AG (100+1.5+1.5)	66.0	KKA/FKA*100
	YKK-2 (1:2)	ÇAY+K+AG (100+2.5+1.5)	65.4	KKA/FKA*100
AKASYA	YKK-2 (1:2)	ÇYA+K+AG (100+2.5+1.5)	177.0	FB
	YKK-1 (1:2)	ÇYA+K+AG (100+5.0+1.5)	147.8	FB
	YKK-5 (1:2)	ÇYA+K+AG (100+0.3+1.5)	116.7	FB
	YKK-3 (1:1)	ÇYA+K+AG (100+1.5+1.5)	108.6	FB
	YKK-2 (1:1)	ÇYA+K+AG (100+2.5+1.5)	91.9	FB
	YKK-1 (1:1)	ÇYA+K+AG (100+5.0+1.5)	88.5	FB
	YKK-2 (2:1)	ÇAY+K+AG (100+2.5+1.5)	82.8	FB
	YKK-1 (2:1)	ÇYA+K+AG (100+5.0+1.5)	76.1	FB
	YKK-3 (2:1)	ÇYA+K+AG (100+1.5+1.5)	75.6	
	YKK-1 (1:2)	ÇAY+K+AG (100+5.0+1.5)	96.6	KBC
	YKK-7 (1:2)	ÇYA+TSP+AS+K+AG (100+2.5+2.5+10.0+1.5)	57.6	KBC
	YKK-2 (1:2)	ÇYA+K+AG (100+2.5+1.5)	55.9	KBC
	YKK-2 (1:2)	ÇYA+K+AG (100+2.5+1.5)	289.7	KKA
	YKK-2 (1:1)	ÇYA+K+AG (100+2.5+1.5)	228.2	KKA
	YKK-2 (2:1)	ÇYA+K+AG (100+2.5+1.5)	208.7	KKA
	YKK-3 (1:1)	ÇAY+K+AG (100+1.5+1.5)	196.0	KKA
	YKK-2 (1:1)	ÇAY+K+AG (100+2.5+1.5)	378.6	GKA
	YKK-2 (1:2)	ÇAY+K+AG (100+2.5+1.5)	262.2	GKA
	YKK-2 (2:1)	ÇYA+K+AG (100+2.5+1.5)	261.7	GKA
	YKK-3 (1:1)	ÇAY+K+AG (100+1.5+1.5)	250.7	GKA
	YKK-6 (1:2)	ÇYA+TSP+AS+K+AG (100+2.5+2.5+10.0+1.5)	245.8	GKA
	YKK-5 (1:2)	ÇYA+K+AG (100+0.3+1.5)	236.3	GKA
	YKK-1 (2:1)	ÇYA+K+AG (100+5.0+1.5)	230.3	GKA
	YKK-2 (1:2)	ÇYA+K+AG (100+2.5+1.5)	329.1	FKA
YKK-2 (1:1)	ÇYA+K+AG (100+2.5+1.5)	243.3	FKA	
YKK-2 (2:1)	ÇYA+K+AG (100+2.5+1.5)	232.4	FKA	
YKK-3 (1:1)	ÇAY+K+AG (100+1.5+1.5)	220.3	FKA	

Tablo 5. Kızılcam ve akasya fidanlarının çeşitli özelliklerinde iyileşme sağlayan kompostlar ve iyileşme oranları

## KAYNAKLAR

1. Kaçar, B., Çayın Gübrenmesi, Çaykur Yayını No:4, 356 s., 1984.
2. Yalınkılıç, M.K., L. Altun, H.Z. Kalay, E. Baysal, Z. Demirci., *Pleurotus ostreatus* Yetiştiriciliğinde Kullanılan Atık Substrat kompostunun ve Katkılı Yapay Kompostun Orman Fidanlıklarında Organik Gübre Olarak Kullanılması, 9. KÜKEM Kongresi (20-22 Eylül 1995, Denizli) Bildirisi, 11 s., 1995.
3. Özyurt H., Çay Ekonomisi, KTÜ M.Y.O Serisi, Trabzon, 302 s. 1987.
4. Altun, L., Çay Fabrikası Lifsel Artıklarının Orman Fidanlıklarında Kompostlaştırılması ve Bitkiler İçin Öneminin Araştırılması, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, (Yüksek Lisans Tezi), Trabzon 69 s. 1988.
5. Kaçar, B., Çay Artıklarının Tarımda Değerlendirilmesi Çaykur Dergisi, 1 (3), 13-14, 1985.
6. Kaçar, B., İ. Kovancı, Z. Atalay., Utilization of The Waste Products of Tea Factories in Agriculture, Ankara Üni., Ziraat Fak. Yılıığı, 29 (1), 158-173, 1980.
7. Kalay, H. Z., M.K. Yalınkılıç, L. Altun. Çay Fabrikaları Lifsel Artıklarının Kültür Mantarları *Aqaricus bisporus* (Lange) Sing. ve *Pleurotus ostreatus* Jacq (ex. Fr.) Kummer üretiminde kullanılması ve Atık Mantar Kompostu ile Açık Alanda Yapay Yoldan Kompostlaştırılan Çay Artıklarının Organik Gübre Olarak Değerlendirilmesi, KTÜ Araştırma Fonu Projesi, 89.113.001.1., Trabzon, 127 s., 1993.
8. Russell, E.W., Soil Conditions and Plant Growth, USA, 849 s., 1977.