

## Aspir (*Carthamus tinctorius L.*)'in Büyüme ve Gelişme Dönemlerinde Vejetatif ve Genaratif Organlarda Kuru Madde Birikimi

Hasan BAYDAR, Nimet KARA\*

Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü / ISPARTA

Alınış tarihi:11.02.2010, Kabul tarihi:03.06.2010

**Özet:** Bu araştırma, Isparta ekolojik koşullarında yazlık olarak yetiştirilen aspir çeşitlerinin gelişme dönemlerine göre farklı bitki kısımlarında kuru madde (KM) birikimini belirlemek amacıyla Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama alanında yürütülmüştür. Araştırmada Dinçer 5-118, Yenice 5-38, Remzibey 05 çeşitleri ve Gelendost 1 hattı materyal olarak kullanılmıştır. Çalışmada aspir genotiplerinin gelişme dönemlerine (rozetleşme, tomurcuklanma başı, tomurcuklanma, çiçekleme başı, çiçeklenme, tane dolmuş ve olgunlaşma) göre vejetatif ve generatif organlarındaki kuru madde birikimi incelenmiştir. Toplam KM üretimi ve farklı bitki organlarındaki KM birikimi çeşitlere göre önemli farklılıklar göstermiştir. Olgunlaşma döneminde aspir genotiplerinde kuru maddenin %6.00-6.93'ü köklerde, %21.97-33.12'si sapta, %4.98-6.69'u yaprakta, %39.39-48.00'i tablada ve %15.58-19.96'sı tohumda biriktiği saptanmıştır. Genotipler arasında en yüksek tane KM birikimi Dinçer 5-118 çeşidinde, en düşük tane KM birikimi Gelendost 1 hattında (116 g/m<sup>2</sup>) tespit edilmiştir. Özellikle aspir ıslahında seleksiyon yaparken, vejetatif büyüme döneminde biriktirilen fotosentetik kuru maddenin önemli bir kısmını genaratif gelişme dönemi süresince sapları yerine tabla ve tohumlarında biriktiren genotiplere öncelik verilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Aspir, *Carthamus tinctorius L.*, Kuru Madde Birikimi, Gelişme Dönemleri

## Dry Matter Accumulation in Vegetative and Generative Parts During Growth and Development Periods of Safflower (*Carthamus tinctorius L.*)

**Abstract:** This research was carried out with the aim to determination dry matter (DM) accumulation in the parts of growth and development periods of spring safflower cultivars in Isparta ecological conditions at the Agricultural Faculty Research and Application Farm of Suleyman Demirel University. Safflower cultivars Dinçer 5-118, Yenice 5-38, Remzibey 05 and line Gelendost 1 were used as experimental materials. In the study, dry matter accumulation in vegetative and generative parts (rosette, first budding, full budding, first blooming, full blooming, seed filling and maturity) depending growth stages were observed. Total DM production and dry matter accumulated in the parts of plant were significant varied according to cultivars. In the research, 6.00-6.93%, 21.97-33.12%, 4.98-6.69%, 39.39-48.00% and 15.58-19.96% of dry matter accumulated in maturity stage were determined roots, stems, leaves, heads and seeds, respectively. Among the cultivars, the highest seed DM accumulation (178 g m<sup>-2</sup>) were observed in Dinçer 5-118 cultivar, and the lowest seed DM production (116 g m<sup>-2</sup>) were determined in Gelendost 1 line. As a result, the genotypes which accumulate more photosynthetic assimilates in the generative organs such as heads and seeds in place of the reproductive organs such as stems will be choosen during the selection procedures in safflower breeding.

**Keywords:** Safflower, *Carthamus tinctorius L.*, Dry Matter Accumulation , Growing Periods

### Giriş

Aspir, dünyada kültürü yapılan önemli yağ bitkilerinden birisidir (Weiss, 2000). 2008 yılı verilerine göre dünyada 691.436 ha alanda aspir tarımı yapılmış ve 615.214 ton aspir tohumu üretilmiştir. Hindistan (350 bin ha), Kazakistan (79.9 bin ha), ABD (78.9 bin ha), Meksika (65 bin ha) ve Arjantin (44.1 bin ha) en önemli aspir üreticileridir. Türkiye, dünyanın en önemli 20 aspir üreticisinden birisidir; 2008 yılında 5385 ha alanda 7068 ton aspir tohumu üretmiştir. Dünya aspir tohum verimi ortalaması 88.9 kg/da iken, Türkiye'de 131.1 kg/da olarak daha yüksektir (FAO, 2009). Türkiye'de aspir tarımı son 10 yılda büyük bir önem kazanmış, 1998 yılında 75 ha olan ekim alanı 2008 yılında 5385 ha'a yükselmiştir (FAO, 2009). Aspir ekim alanı ve üretimindeki büyük artışlara rağmen ülkemizdeki yağ açığı oldukça yüksektir ve bu yağ açığımızın %70'e yakını ithalat yoluyla karşılanmaktadır. Türkiye, 2007 yılı itibarıyla 2.5 milyar Dolar değerinde bitkisel yağlar ve yağlı tohumlar ithal etmiştir (TÜİK, 2009).

Aspir tohumlarında %25-40 arasında yağ bulunmakta ve bu yağın %90'ı doymamış yağ asitlerinden (oleik ve linoleik asit) oluşmaktadır (Weiss, 2000). Ortalama %78 linoleik asit (omega-6) içeren aspir yağı, özellikle damar sertliği tedavisinde ve yüksek kan kolesterolünün düşürülmesinde kullanılabilir diyet bitkisel yağlardan birisidir. Dünyada en fazla linoleik asit bakımından zengin olan aspir çeşitlerinin tarımı yapılmaktadır. Ancak, özellikle ABD'de yüksek linoleik asit içeren çeşitler (Morlin gibi) yanında, yüksek oleik asit içeren çeşitler de (Montola gibi) geliştirilmiş, böylelikle endüstriyel kullanım alanı daha da genişlemiştir. Aspir yağının en önemli endüstriyel kullanım alanlarından birisi de biyodizel üretimidir (Baydar ve Erbaş, 2007). Aspir, özellikle soğuğa ve sıcağa olan yüksek toleransı nedeniyle kuru tarım alanlarında, tuzluluğa ve yabancı otlara olan toleransı ile de sulu tarım alanlarında değerlendirilebilecek alternatif ürünlerden birisidir (Francois ve Bernstein, 1964; Baydar ve Turgut, 1992).

Aspir, son yıllarda özellikle küresel ısınmanın yol açtığı kuraklık ve bu koşullara uygun alternatif ürün arayışları doğrultusunda büyük önem kazanmıştır. Aspirin dikenli çeşitleri dikensiz çeşitlere göre hem kurağa hem de tuza daha fazla tolerans göstermektedir (Weiss, 2000; Kaya vd., 2003). Bu özelliklerinden dolayı, ülkemizde her yıl giderek artan yağ açığını kapatabilecek bir potansiyele sahiptir.

Yukarıda sayılan bütün olumlu özelliklerine karşın, dünyada ve Türkiye’de aspir tarımının gelişmesini engelleyen en önemli faktör tohum veriminin ve yağ oranının düşük olmasıdır. Aspir, düşük tohum ve yağ verimi nedeniyle aynı koşullarda yetişen diğer birçok kültür bitkisiyle kolay rekabet edememektedir. İslah çalışmaları ile %40’ın üzerinde yağ içeren aspir çeşitleri geliştirilmiş ise de, üretimi yapılan aspir çeşitlerinin yağ içeriği bu seviyenin çok altındadır (Johnson vd., 1999).

Aspirden ekonomik düzeylerde verim alınabilmesi için, bir taraftan modern yetiştiricilik yöntemlerinin geliştirilmesine, diğer taraftan da ileri ıslah metotları kullanılarak genetik verim potansiyeli yüksek yeni çeşitlerin elde edilmesi gerekmektedir (Baydar ve Gökmen, 2003). Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü tarafından yürütülen melezleme ve seleksiyon ıslahı ile hem verim hem de kalite tipi hatlar (HB-7, HB-28, HB-31, HB-88, HB-91, HB-107, HB-155, Gelendost 1 ve Gelendost 2) geliştirilmiştir (Baydar ve Erbaş, 2007; Erbaş ve Baydar, 2007; Erbaş ve Baydar, 2009).

Bitkilerin çıkıştan olgunlaşmaya kadar geçen süreçte fotosentez yaparak ürettikleri asimilat ürünlerinin farklı organlara taşınım ve birikim seyri bilinmesi tarımsal parametrelerin değerlendirilmesinde büyük önem taşır. Aspir gibi ekonomik olarak tohumlarından yararlanılan kültür bitkilerinde, fotosentetik toplam kuru maddenin sap gibi vejetatif organlar yerine, tohum gibi generatif

organlarda biriktirilmesi hasat indeksine olumlu katkı yaparak tohum veriminin yüksek olmasıyla sonuçlanır. Nihayet aspir bitkisinde, kuru madde oranı ve hasat indeksi gibi özelliklerin verim üzerine doğrudan veya dolaylı olarak önemli etkilerde bulunduğu belirtilmiştir (Omidi Tabrizi, 2000; Lakshmi Prayaga vd., 2003).

İslah edilerek geliştiren aspir çeşitleri arasında verim farklılıklarına neden olan fizyolojik büyüme ve gelişme davranışları konusunda yapılan araştırmalar oldukça sınırlıdır. Oysa bu konularda yapılacak olan çalışmalar, özellikle bitki ıslahçılarına yüksek verimli çeşit geliştirmede uygun bitki büyüme ve gelişme modellerinin sunulmasında büyük fayda sağlamaktadır. Bu araştırma, dört aspir genotipinde farklı büyüme ve gelişme dönemlerinde vejetatif ve generatif organlarındaki kuru madde birikimini ve dağılımını belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

## Materyal ve Metot

Araştırma; 2002 yılında Isparta ekolojik koşullarında arazi çalışması olarak yürütülmüştür. Materyal olarak; Dinçer 5-118 (dikensiz ve turuncu çiçekli), Yenice 5-38 (dikensiz ve kırmızı çiçekli) ve Remzibey 05 (dikenli ve sarı çiçekli) çeşitleri ile Gelendost 1 (dikenli ve turuncu çiçekli) aspir hattı kullanılmıştır.

Denemenin yürütüldüğü 2002 yıllarında Mart-Eylül aylarına ilişkin toplam yağış miktarı 325.1 mm arasında, uzun yıllar ortalaması ise 360.0 mm olarak gerçekleşmiştir. Mart-Eylül ayları içerisinde ortalama sıcaklık 17.3 °C olup, uzun yıllar ortalamasına (15.8 °C) yakın olmuştur. Mart-Temmuz ayları nispi nem oranı ortalama % 46.6, uzun yıllar ortalaması ise % 46.5 olmuştur (Çizelge 1).

**Çizelge 1.** Denemenin yapıldığı dönemler ile uzun yıllar ortalamasına ilişkin bazı iklim verileri

İklim Faktörleri	Yıllar	Aylar							Toplam ve Ortalama
		Mart	Nisan	Mayıs	Haz.	Tem.	Ağus.	Eylül	
Yağış (mm)	2002	50.9	134.6	45.7	1.0	10.6	8.6	73.7	325.1
	1972-2002	42.9	56.6	50.8	24.4	11.4	7.1	69.8	360.0
Ort. Sıc. (°C)	2002	8.4	10.2	15.9	21.1	23.7	25.5	16.6	17.3
	1972-2002	9.3	10.8	15.6	20.1	23.9	14.9	15.8	15.8
Nispi nem (%)	2002	68.9	59.3	52.7	35.6	34.5	35.5	39.8	46.6
	1972-2002	69.0	54.2	50.3	43.0	35.8	34.6	38.9	46.5

Kaynak: Isparta Meteoroloji Bölge Müdürlüğü

Deneme alanı 0-60 cm’lik üst toprağının kum %’si 43.0, silt %’si 33.9 ve kil %’si 23.1 olup tınlı tekstüre sahiptir. Toprak reaksiyonu (pH) 8.1, elektriksel iletkenlik 400 dS/m, organik madde % 1.3, elverişli P 199 mg/kg dır (Akgül ve Başayığıt, 2005).

Çalışma, Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Mart ayının ilk haftası içinde 50x10 cm sıklıkta ekim yapılmıştır. Parsel büyüklüğü 3 x 5 m olup, her parsel 16 sıradan oluşmuştur. Ekim sırasında deneme tarlasına 10 kg/da Diamonyum Fosfat gübresinden ve bitkilerin sapa kalkma döneminde 20 kg/da Amonyum Sülfat gübresinden verilmiştir. Bitkilerin çıkışından hasadına kadar, aspir için önerilen yetiştirme tekniklerine uygun bakım işlemleri yapılmıştır.

Aspir genotiplerinin rozetleşme (R), tomurcuklanma başı (TB), tomurcuklanma (T), çiçeklenme başı (ÇB), çiçeklenme (Ç), tane dolmuş (TD) ve olgunlaşma (O) dönemlerinde kök, sap, yaprak ve tabla organları ayrı ayrı parçalanmış ve bu şekilde kurutma dolabında 70 °C’de 48 saat kurutulduktan sonra 0.01 g hassasiyetteki terazide tartılarak g/m<sup>2</sup> olarak kuru madde (KM) ağırlıkları belirlenmiştir. Ayrıca toplam KM ağırlığı içinde her bir organın payı % olarak hesaplanmıştır. Böylece, farklı büyüme ve gelişme dönemlerinde farklı organlarda KM birikimi ve dağılımı hem grafiklendirilerek hem de oranlandırılarak gösterilmiştir.

Olgunlaşma döneminde 25 Ağustos 2002’de hasat edilen bitkilerin taneleri %10 nem içerene kadar kurutulmuş ve

tanede KM ağırlığı olarak kaydedilmiştir. Her bir büyüme ve gelişme döneminde kök, sap, yaprak, tabla ve tane KM ağırlıkları, genotiplerin yetiştirildiği parsellerde kenar tesirleri atıldıktan sonra geri kalan tüm bitkiler içerisinde rastgele seçilen 30 bitkinin (her tekerrürden 10 bitki örneklenmiştir) ortalamasından gidilerek belirlenmiştir.

## Bulgular ve Tartışma

Aspir genotiplerinin rozetleşme, tomurcuklanma başı, tomurcuklanma, çiçeklenme başı, çiçeklenme, tane dolum ve hasat dönemlerinde kök, sap, yaprak, tabla ve tanede toplam kuru madde birikiminin % oranları Çizelge 2'de ve g/m<sup>2</sup> olarak kuru madde birikim seyirleri Şekil 1, 2, 3, 4 ve 5'te gösterilmiştir.

**Çizelge 2.** Farklı aspir genotiplerinin farklı büyüme ve gelişme dönemlerinde farklı organlarda kuru madde birikim oranları (%)

Genotipler	Büyüme ve gelişme dönemleri	Vejetatif ve generatif organlar				
		Kök	Sap	Yaprak	Tabla	Tohum
Dinçer-5-118	Rozetleşme	12.50±0.85	16.67±1.15	70.83±5.89	-	-
	Tomurcuklanma başı	13.53±1.05	38.35±2.48	48.12±3.78	-	-
	Tomurcuklanma	10.17±0.48	48.31±3.25	33.05±2.46	8.47±0.54	-
	Çiçeklenme başı	8.84±0.58	42.07±2.45	16.16±1.02	32.93±1.90	-
	Çiçeklenme	8.26±0.61	39.23±3.01	10.62±0.56	41.89±2.56	-
	Tane dolum	6.95±0.48	34.78±2.26	8.97±0.59	49.46±2.89	-
	Olgunlaşma	6.79±0.39	21.97±1.12	5.61±0.36	45.52±2.58	19.96±0.86
Yenice-5-38	Rozetleşme	11.54±0.87	19.23±1.14	69.23±4.87	-	-
	Tomurcuklanma başı	12.22±0.98	34.44±2.85	53.30±3.96	-	-
	Tomurcuklanma	13.70±1.08	49.23±3.14	35.53±2.48	1.52±0.11	-
	Çiçeklenme başı	11.45±0.79	50.00±3.48	20.14±1.15	18.40±0.87	-
	Çiçeklenme	10.12±0.86	43.13±3.29	9.88±0.74	36.87±1.86	-
	Tane dolum	8.78±0.68	42.92±3.36	6.10±0.48	42.20±2.54	-
	Olgunlaşma	6.93±0.42	33.12±2.11	4.98±0.31	39.39±2.19	15.58±0.70
Remzibey-05	Rozetleşme	10.53±0.69	15.79±0.98	73.68±5.89	-	-
	Tomurcuklanma başı	14.29±0.99	28.57±1.15	57.14±4.19	-	-
	Tomurcuklanma	11.26±0.82	44.59±3.45	32.43±2.56	11.71±0.56	-
	Çiçeklenme başı	8.14±0.59	45.35±3.26	13.95±1.06	32.56±1.87	-
	Çiçeklenme	7.67±0.28	34.33±2.18	11.67±0.86	46.33±2.78	-
	Tane dolum	7.77±0.32	31.10±2.13	8.83±0.54	52.30±3.48	-
	Olgunlaşma	6.00±0.31	22.86±1.59	6.00±0.45	48.00±2.83	17.14±0.82
Gelendost-1	Rozetleşme	13.04±0.95	17.39±1.05	69.57±4.89	-	-
	Tomurcuklanma başı	14.10±1.24	29.49±1.97	56.41±3.28	-	-
	Tomurcuklanma	12.74±0.93	47.06±3.48	37.25±2.01	2.94±0.19	-
	Çiçeklenme başı	9.17±0.59	46.67±3.97	18.33±0.97	25.83±1.12	-
	Çiçeklenme	9.97±0.48	43.83±3.25	11.29±0.56	34.91±1.78	-
	Tane dolum	9.24±0.74	34.71±2.56	12.10±0.48	45.13±2.87	-
	Olgunlaşma	6.13±0.41	25.91±1.86	6.69±0.26	43.95±2.49	16.16±0.76

Aspir gelişme dönemlerine göre kökte, sapta ve yaprakta bulunan KM birikimi çeşitlere ve gelişme dönemlerine göre farklılık göstermiştir. Toplam bitki KM üretiminde kök KM oranı Dinçer 5-118, Remzibey 05 çeşitlerinde ve Gelendost 1 hattında rozetleşme döneminden tomurcuklanma başına kadar artış gösterirken, Yenice 5-38 çeşidinde bu artış oranı tomurcuklanma sonuna kadar devam etmiştir. Kök KM oranları ilerleyen dönemlere doğru azalarak sürekli düşüş eğilimi göstermiştir (Çizelge 2).

Birim alanda kök KM birikimi Dinçer 5-118 ve Remzibey 05 çeşitlerinde çiçeklenme başlangıcına kadar artarken, Yenice 5-38 çeşidi ve Gelendost 1 hattında çiçeklenmeye kadar devam etmiştir (Şekil 1). Dinçer 5-118 ve Remzibey 05 çeşitleri erkenci, buna karşın Yenice 5-38 çeşidi ve Gelendost 1 hattı orta geççidir (Uysal vd., 2006). Bu nedenle, erken olgunlaşan genotiplere kıyasla geç olgunlaşan genotiplerde kök KM birikimi daha uzun sürmüştür.

Toplam KM içerisinde sap KM oranları, Dinçer 5-118 çeşidinde ve Gelendost 1 hattında tomurcuklanmaya kadar artış göstermiş, Yenice 5-38 ve Remzibey 05 çeşitlerinde ise çiçeklenme başlangıcına kadar devam etmiştir. Olgunlaşma devresinde sap KM oranı bakımından en yüksek değere (%33.12) sahip olan Yenice 5-38 çeşidi, aynı zamanda tohum (tane) KM oranı en düşük olan (%15.58) genotip olarak, sap KM oranı bakımından en düşük değere (%21.97) sahip olan Dinçer 5-118 çeşidi aynı zamanda tohum KM oranı en yüksek (%19.96) genotip olarak dikkati çekmiştir (Çizelge 2). Bu sonuç, toplam KM birikimini saptarından çok tohumlarında biriktiren çeşitlerin daha yüksek generatif etkinliğe sahip olduklarını göstermesi bakımından önemlidir. Benzer şekilde, Wells vd. (1991)'i tarafından yerfıstığında yapılan bir araştırmada, kapsül dolum periyodu süresince vejetatif organlarda ne kadar az miktarda KM kalırsa, kapsül ve tane KM ağırlığının o kadar fazla olacağı bildirilmiştir.

Birim alanda sap KM üretimi, en geççi ve en yüksek boylanan çeşit olan Yenice 5-38'de çiçeklenme devresine kadar artarak devam ederken, en erkenci ve en kısa boylu çeşit olan Remzibey 05 çeşidinde çiçeklenme başına kadar artmış daha sonraki devrelerde hızla düşüşe geçmiştir (Şekil 2).

Toplam KM içerisinde yaprak KM oranı bütün genotiplerde rozetleşme döneminden olgunlaşma dönemine kadar azalış göstermiş (Çizelge 2), birim alanda yaprak KM üretimi ise bütün çeşitlerde tomurcuklanma dönemine kadar artmış ve sonraki gelişme dönemlerinde azalmıştır (Şekil 3). Tomurcuklanma döneminde birim alanda yaprak KM üretimi Dinçer 5-118 çeşidinde 156 g/m<sup>2</sup>, Yenice 5-38 çeşidinde 140 g/m<sup>2</sup>, Remizbey 05 çeşidinde 144 g/m<sup>2</sup> ve Gelendost 1 hattında 152 g/m<sup>2</sup> olarak saptanmıştır. Yapraklarda KM birikiminin olgunlaşma dönemine doğru hızla azalması, olgun alt yaprakların dökülmesi ve yaşanan yaprakların fotosentetik etkinliklerini kaybetmesi ile yakından ilişkilidir (Baydar ve Yüce, 1997).

Birim alanda tabla KM üretimi, tomurcuklanma döneminden itibaren bütün dönemlerde artış göstermiştir (Şekil 4). Olgunlaşma döneminde birim alanda tabla KM üretimi Dinçer 5-118 çeşidinde 406 g/m<sup>2</sup>, Yenice 5-38 çeşidinde 364 g/m<sup>2</sup>, Remizbey 05 çeşidinde 336 g/m<sup>2</sup> ve Gelendost 1 hattında 324 g/m<sup>2</sup> olarak saptanmıştır. Toplam KM içerisinde tabla KM oranları ise, bütün genotiplerde tomurcuklanma döneminden tane dolmuş dönemine kadar artmış, olgunlaşma döneminde ise az da olsa azalış göstermiştir (Çizelge 2). Bu azalış, özellikle olgunlaşmaya giden tohumlarda yağ sentezi için gereken yüksek enerjinin özellikle karbonhidratların yıkıma uğratılmasından kaynaklanmaktadır. Nihayet Rahamatalla vd. (1998) tarafından yapılan bir araştırmada döllenenmeden olgunlaşmaya kadar geçen 40 günlük süreçte tohumların karbonhidrat aleyhine artış gösterdiğini saptamışlardır.

Birim alanda tohum KM üretimi genotiplere göre değişmiş, en yüksek tohum KM verimi Dinçer 5-118 çeşidinde (178 g/m<sup>2</sup>) belirlenirken, bu çeşidi sırasıyla Yenice 5-38 (144 g/m<sup>2</sup>), Remzibey 5-154 (120 g/m<sup>2</sup>) takip etmiş ve en düşük tohum KM verimi Gelendost 1 hattında (116 g/m<sup>2</sup>) tespit edilmiştir (Şekil 5). Leininger ve Urie (1963)'nin aspirde yaptıkları bir çalışmada, maksimum kuru ağırlık ve yağ içeriğine çiçeklenmeden 28 gün sonra ulaşıldığı saptanmış ve bunun çevre koşullarına ve çeşitlere göre değiştiği rapor edilmiştir.

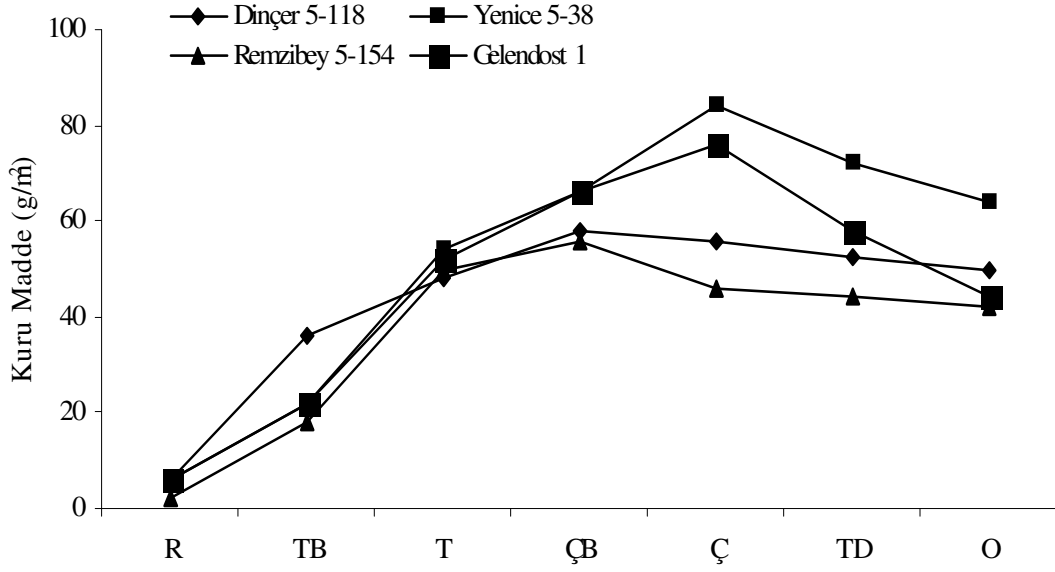
Olgunlaşma döneminde aspir genotiplerinde KM'nin %6.0-6.93'ü kökte, %21.97-33.12'si sapta, %4.98-6.69'u yaprakta, %39.39-48.0'i tablada ve %15.58-19.96'sı tohumda biriktiği saptanmıştır (Çizelge 2). Uslu vd. (2001) ise toplam KM'nin %7.1-8.7'si kökte, %27.9-30.4'si sapta, %8.1-8.3'ü yaprakta, %20.2-25.8'i tablada ve %31.1-32.3'ünün tohumda biriktiğini belirlemiştir. Tüm çeşitlerde bitkilerin ilk büyüme dönemlerinde en fazla kuru madde birikimi yapraklarda olmuş ve onu sap izlemiştir.

## Sonuç

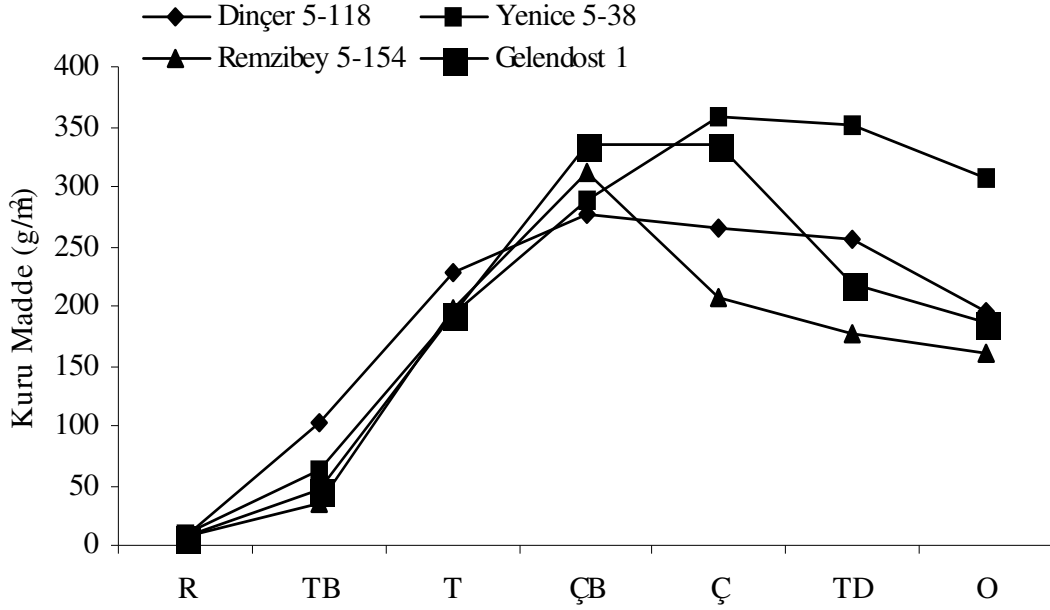
Aspir genotipleri generatif döneme geçene kadar kök, sap ve yaprak gibi vejetatif organlarında biriktirdikleri fotosentetik asimilatları, daha sonra tabla ve tohum gibi generatif organlarına taşımışlardır. Vejetatif organlardaki fotosentetik asimilatların generatif organlara taşınmaya başlamasıyla birlikte tohumları barındıran tablalarda KM birikimi hızla artmış, tam olgunlaşma döneminde bir miktar azalış göstermiştir.

Vejetatif ve generatif organlardaki KM paylaşımı ve seyri bakımından aspir genotipleri arasında önemli farklılıklar bulunmuştur. Erken olgunlaşan ve az boylanan genotipler, geç olgunlaşan ve fazla boylanan genotiplere göre toplam KM birikimlerini daha çok generatif organlara yaparak, yüksek tohum verimi ile sonuçlanacak şekilde yüksek generatif etkinlik göstermişlerdir. Özellikle olgunlaşma dönemleri kurak ve sıcak mevsime denk gelen aspirde (Çizelge 1), yapraklarda üretilen fotosentetik asimilatları hızla ve yüksek miktarlarda tohum oluşturmaya harcayan çeşitlerin yüksek verimlilik bakımından büyük avantaj sağladıkları gözlenmiştir.

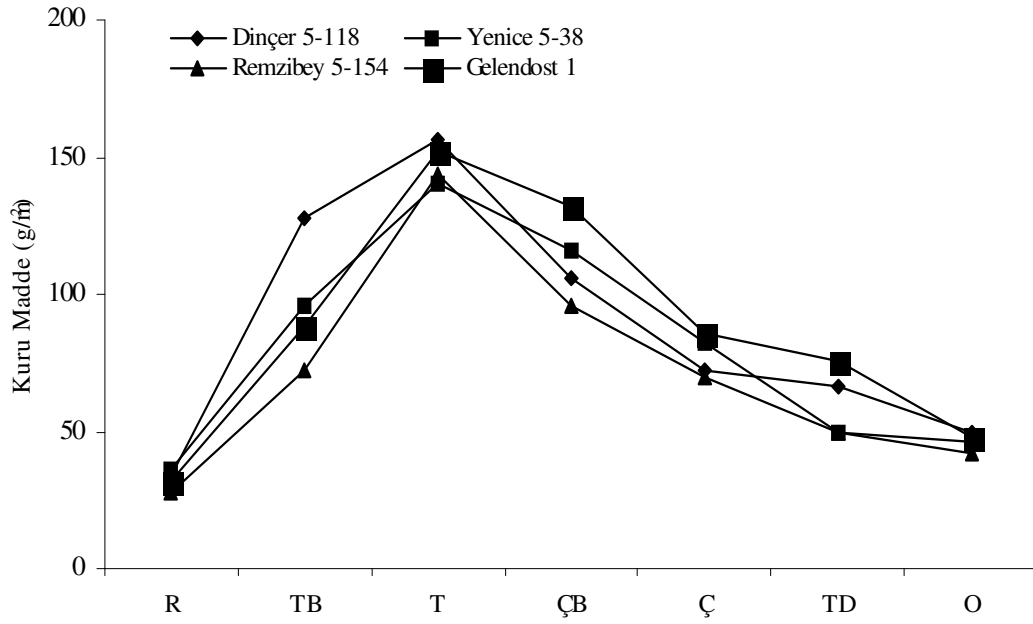
Aspir genotiplerinde toplam KM birikimine en fazla katkısı sap ve tablalar yapmış, büyüme ve gelişme dönemleri boyunca etkin bir kuru madde birikimi sağlayan Dinçer 5-118 çeşidinin tanede KM verimi diğer çeşitlerden daha yüksek olmuştur. Özellikle aspir ıslahında seleksiyon yaparken, Dinçer 5-118 çeşidinde olduğu gibi, vejetatif büyüme döneminde biriktirilen fotosentetik kuru maddenin önemli bir kısmını generatif gelişme dönemi süresince sapsız yerine tabla ve tohumlarında biriktiren genotiplere öncelik verilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.



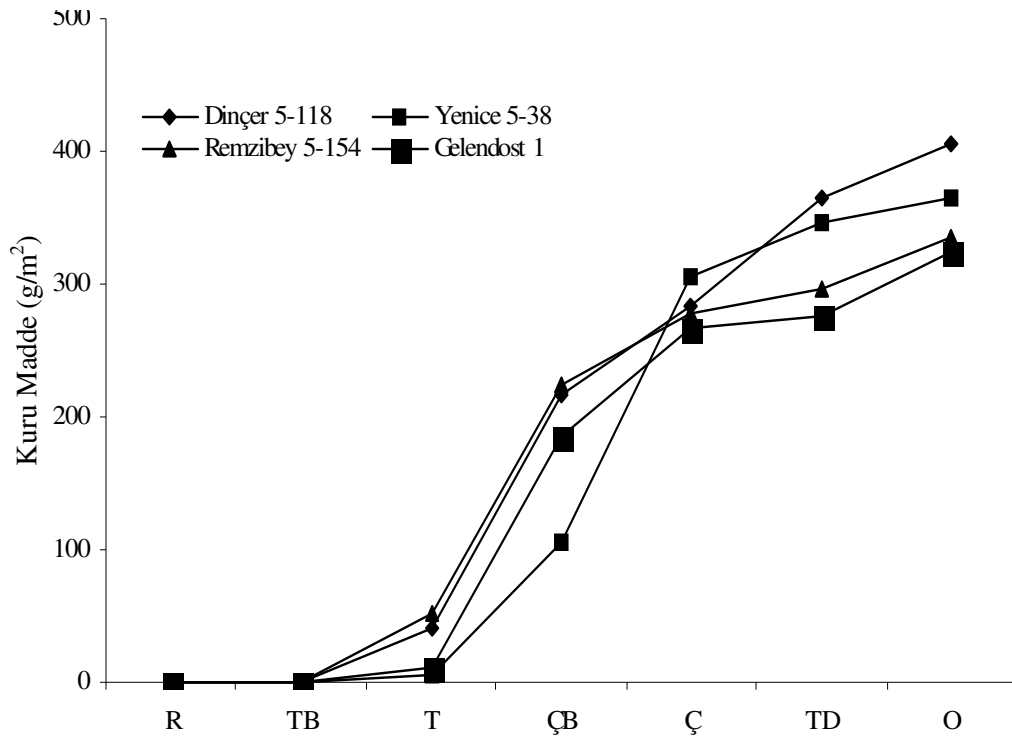
Şekil 1. Aspir çeşitlerinde farklı büyüme ve gelişme dönemlerinde kök kuru madde birikimi



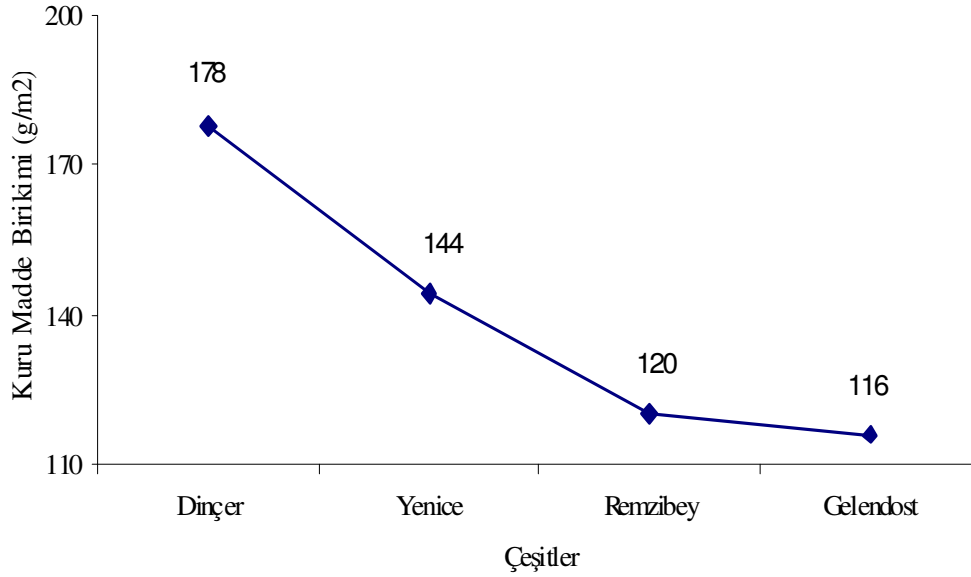
Şekil 2. Aspir çeşitlerinde farklı büyüme ve gelişme dönemlerinde sap kuru madde birikimi



Şekil 3. Aspir çeşitlerinde farklı büyüme ve gelişme dönemlerinde yaprak kuru madde birikimi



Şekil 4. Aspir çeşitlerinde farklı büyüme ve gelişme dönemlerinde tabla kuru madde birikimi



Şekil 5. Farklı aspir çeşitlerinde tanede kuru madde birikimi

## Kaynaklar

- Akgül, M., Başayığıt, L. 2005. Süleyman Demirel Üniversitesi Çiftlik Arazisinin Detaylı Toprak Etüdü ve Haritalanması. SDÜ. Fen Bil. Ens. Dergisi 9-3, 54-63.
- Baydar, H., Turgut, İ. 1992. Aspir (*Carthamus tinctorius L.*)'in Antalya Koşullarında Kışlık Olarak Yetiştirme Olanakları. Akdeniz Ün. Ziraat Fak. Dergisi, 1-2, 75-92.
- Baydar, H., Yüce, S. 1997. Yerfıstığında (*Arachis hypogaea L.*) Farklı Botanik Varyete Grupları Arasındaki Verim Farklılıklarının Morfolojik ve Fizyolojik Nedenleri Üzerinde Araştırmalar. Tr. J. of Agriculture and Forestry, 21, 141-148.
- Baydar, H., Erbaş, S. 2007. Türkiye'de Yemelik Yağ ve Biyodizel Üretimine Uygun Aspir Islahı. 1.Ulusal Yağlı Tohumlu Bitkiler ve Biyodizel Sempozyumu, 28-31 Mayıs, Samsun, Sunulu Bildiriler, 378-386.
- Baydar, H., Gökmen, O.Y. 2003. Hybrid Seed Production in Safflower (*Carthamus tinctorius L.*) Following the Induction of Male Sterility by Gibberellic Acid. Plant Breeding, 122, 459-461.
- Erbaş, S., Baydar, H. 2007. Aspirde (*Carthamus tinctorius L.*) Sentetik Erkek Kısırlık Tekniği ile Elde Edilmiş Melez Populasyonlardan Hat Geliştirme Olanakları. Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi. 25-27 Haziran, Erzurum, 370-374.
- Erbaş, S., Baydar, H. 2009. Aspir (*Carthamus tinctorius L.*)'de Melezleme ve Seleksiyonla Elde Edilen Hatların Farklı Lokasyonlarda Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Türkiye VIII. Tarla Bitkileri Kongresi, 19-22 Ekim, Hatay, 771-774.
- Francois, L.E., Bernstein, L. 1964. Salt Tolerance of Safflower. Agron. J., 54, 38-40.
- Johnson, R.C., Bergman, J.W., Flynn, C.R. 1999. Oil and Meal Characteristics of Core and Non-core Safflower Accessions from the USDA Collection. Genet. Res. Crop Evol., 46, 611-618.
- Kaya, M.D., İpek, A., Özdemir, A. 2003. Effects of Different Soil Salinity Levels on Germination and Seedling Growth of Safflower (*Carthamus tinctorius L.*). Tr. J. Agri. and Forestry, 27, 221-227.
- Lakshmi Prayaga, P., Lakshamma, P., Padmavathi, P. 2003. Characterization of Safflower Germplasm for Physiological Traits. Sesame and Safflower Newsletter, 18, 90-92.
- Leininger, L.N., Lee Urie, A., 1963. Development of Safflower Seed from Flowering to Maturity. ARS, USDA, Utah Agricultural Experiment Station, Project No.474. Journal paper No. 346.
- Omidi Tabrizi, A.H. 2000. Correlation Between Traits and Path Analysis for Grain and Oil Yield in Spring Safflower. Sesame and Safflower Newsletter, 15, 78-82.

- Rahamatalla, A.B., Babiker, E.E., Krishna, A.G., Eltinay, A.H. 1998. Changes in Chemical Composition, Minerals and Aminoacids during Seed Growth and Development of Four Safflower Cultivars. *Plant Foods for Human Nutrition*, 52, 161-170.
- Uslu, N., Saęel, Z., Kunter, B., Taner, B., Taner, Y., Peşkirioğlu, H. 2001. Ankara Koşullarında Kışlık ve Yazlık Olarak Yetiştirilen Aspir Bitkisinin Toplam Sıcaklık İsteği ve Kuru Madde Birikimlerinin Karşılaştırılması. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi, 17-21 Eylül, Tekirdaę, 79-83.
- Uysal N., Baydar H., Erbaş S. 2006. Isparta Populasyonundan Geliştirilen Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Hatlarının Tarımsal ve Teknolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 1(1), 52-63.
- Weiss, E.A. 2000. Safflower. In: *Oilseed Crops*, Blackwell Sci. Ltd., Victoria, Australia, 93-129 pp.
- Wells, R., Bi, T., Anderson, W. F., Wynne, J.C. 1991. Peanut Yield as a Result of Fifty Years of Breeding. *Argon. J.*, 83, 957-961.