

Yazlık Kolzada (*Brassica napus ssp. oleifera*) Farklı Gelişim Dönemlerinde ve Farklı Dozlarda Humik Asit Uygulamanın Verim ve Verim Ögelerine Etkileri

Seçil CANDAŞ¹ *Sibel DAY² Nilüfer KOÇAK² Özer KOLSARICI²

¹Kastamonu Şenpazar Gıda Tarım ve Hayvancılık İlçe Müdürlüğü, Kastamonu

²Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Ankara

*Sorumlu yazar e-posta (Corresponding author e-mail): day@ankara.edu.tr

Öz

Bu araştırma, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme tarlasında 2012 yılında yürütülmüştür. Çalışmada materyal olarak Sary yazlık kolza çeşidi tohumları ve etkili maddesi Humik asit+Fulvik asit+suda çözülmüş potasyum oksit olan ticari ismi Delta Humate-15 kullanılmıştır. Araştırmada farklı humik asit uygulama zamanı (Z₁=Ekimle beraber toprağa, Z₂= Çıkıştan sonra bitki 6-8 yapraklı rozet oluşumunda, Z₃=Sapa kalkmada, Z₄= %50 çiçeklenme döneminde) ve dozlarının (kontrol, 500, 1000, 2000 ml da⁻¹) yazlık kolzada verim ve verim ögeleri üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Deneme tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak yapılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre; en yüksek yağ oranı %48.3 ile sapa kalkma döneminde yapılan 2000 ml da⁻¹ humik asit uygulamasında en düşük yağ oranı da %37.8 ile kontrol uygulamasında elde edilmiştir. En yüksek dekara verim ise çıkıştan sonra bitki 6-8 yapraklı dönemde iken yapılan 1000 ml/da humik asit uygulamasında 169.4 kg/da olarak en düşük dekara verim ise sapa kalkma döneminde yapılan 2000 ml/da humik asit uygulamasında 110.6 kg/da olarak belirlenmiştir. Sonuç olarak, Z₁, Z₂, Z₃ ve Z₄ uygulama zamanlarında yapılacak uygulama için 1000 ml/da humik asit dozundan daha iyi sonuçlar elde edildiği söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Kolza, yağlı tohum, uygulama zamanı

Impact of the Application of Humic Acid at Different Growth Stage and Different Doses on Yield and Yield Component of Summer Rape (*Brassica napus ssp. oleifera*)

Abstract

This research was conducted at the experimental field of Department of Field Crops, Faculty of Agriculture, University of Ankara in 2003. Seeds of Sary and liquid humic acid that includes humic acid + Fulvic acid + potassium oxide was used in the experiment. The aim of the research was to determine the impact of the application times (Z₁=application to soil before sowing, Z₂= at 6-8 leaf stage, Z₃= at jointing stage, Z₄= at 50% flowering stage) and doses (0, 500, 1000 and 2000 ml da⁻¹) of humic acid on yield and yield components of summer rape. The experiment was established as split plots of completely randomized blocks design with three replications. The results indicate that the highest oil ratio was obtained from the 2000 ml da⁻¹ humic acid applied at the jointing stage with 85.9 cm and the lowest oil ratio was obtained from the control. However the highest seed yield was determined from the 1000 ml da⁻¹ humic acid applied at 6-8 leaf stage with 169.4 kg da⁻¹ the lowest seed yield was determined from the 2000 ml da⁻¹ humic acid applied at the jointing stage with 110.6 kg da⁻¹. Results revealed that application of humic acid at the dose of 1000 ml da⁻¹ yielded beter results for all stage of growth.

Keywords: Rape, oilseed, application time

Giriş

Kolza dünya yağlı tohumlar üretiminde soyadan sonra ikinci sırada yer alan önemli bir yağ bitkisidir. Kolza en fazla yemelik sıvı yağ eldesi ve biyodizel üretimi için Avrupa Birliğinde, Kanada, Çin, Hindistan ve Avustralya'da üretilmektedir. Karasal iklimlerde yıl içinde alınan toplam yağış miktarının az oluşu kolza tarımında kısıtlayıcı bir faktördür ancak ilkbahar yağışlarının yeterli olduğu ve su tutma kapasitesinin yüksek olduğu topraklarda başarılı bir biçimde yetiştirilebilir. Kolza ekiminin tavlı toprağa yapılmaması çıkışı engelleyen en önemli faktördür. Orta Anadolu ve Trakya Bölgelerinde Eylül ayında ve Ekim ayının ilk haftasında tavlı toprak bulunması ihtimali düşüktür bu sebeple ekimden önce tarlanın önceden tava getirilerek ekim yapılması uniform çıkış için uygundur. Kolzada kışlık ekimde gözlenen üretimi kısıtlayıcı faktörler yazlık çeşitlere yönelimi sağlayabilir. Özellikle yazlık kolzada kısıtlayıcı çevre faktörlerinden daha az zarar görecektir çeşit ıslahının yanı sıra verimi artırıcı çeşitli agronomik tekniklerin uygulanarak kök ve toprak üstü organların daha iyi gelişmesini sağlayarak verimin artırılmasının önemi büyüktür. Humik asidin bitki biyokütlesini artırdığı ve bu etkinin en fazla köklerde gözleendiği ortaya konmuştur (Sözüdoğru ve ark. 1996; Erdal ve ark. 2000). Humik maddeler bitki gelişimini gübre etkinliğini artırarak dolaylı olarak etkileyebildiği gibi bitki biyokütlesini artırarak doğrudan da etkileyebilir (Vaughan and Malcolm 1985).

Toz ya da sıvı formda bulunabilen humik asit toprağa, bitkiye ve tohuma da uygulanabilmektedir. Humik asidin mısırdaki kuru madde miktarını artırdığı (Lee and Barlett 1976), buğdayda kök büyümesini olumlu yönde etkilediği (Grabikowski et al. 1977), ayçiçeğinde tohum ve yağ verimini artırdığı (Day ve ark. 2011) bildirilmiştir. Bu çalışmada tarla koşullarında yetiştirilen yazlık kolza bitkisinde farklı gelişme zamanı ve farklı dozlarda uygulanan humik asidin verim ve verim ögeleri üzerine etkileri araştırılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde 2012 yılında tarla denemesi şeklinde yürütülen çalışmada materyal olarak Sary yazlık kolza çeşidi tohumları ve etkili maddesi Humik asit + Fulvik asit + suda çözülmüş potasyum oksit olan ticari ismi Delta Humate-15 kullanılmıştır.

Araştırmanın yürütüldüğü yıl ve uzun yıllara ait bazı iklim verileri çizelge 1'de özetlenmiştir. 2012

yılında yetiştirme dönemi içerisinde en yüksek sıcaklık 23.7°C ile Temmuz ayında, en yüksek yağış 65.1 mm ile Mayıs ayında, en yüksek bağıl nem değeri %60.1 ile yine Mayıs ayında gözlenmiştir. Denemenin yürütüldüğü alana ait toprağın hafif alkali, tınlı kumlu tekstürde, kireç seviyesi düşük ve organik maddece yetersiz olduğu belirlenmiştir (Çizelge 2).

Deneme üç tekerrürlü olarak tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre kurulmuştur. Denemede uygulama zamanları (Z₁=Ekimle beraber toprağa, Z₂=Çıkıştan sonra bitki 6-8 yapraklı devrede iken bitkiye, Z₃= Sapa kalkmada, Z₄= %50 çiçeklenmede) ana parsellere, uygulama dozları ise (0, 500, 1000 ve 2000 ml da⁻¹) alt parsellere gelecek şekilde yerleştirilmiştir. Ekim 40 x 15 cm bitki sıklığı ile 2.4 x 5.0 m = 12 m²lik parsellere 6 sıra halinde ekilmiştir. Ekimle birlikte tüm parsellere 6 kg da⁻¹ N, 4 kg da⁻¹ P₂O₅ gelecek şekilde gübreleme yapılmıştır. Ekim 9 Nisan 2012 tarihinde gerçekleştirilmiş olup gerekli bakım işlemleri zamanında uygulanmıştır. Hasat bitkilerin hasat olgunluğuna gelmesiyle 17 Temmuz 2012 tarihinde yapılmıştır.

Araştırma sonunda elde edilen verilerin değerlendirilmesi MSTAT-C paket programı kullanılarak yapılmıştır. Uygulamalar arasındaki farklılıkların önem düzeylerini belirleyebilmek amacıyla Duncan Testi kullanılmıştır (Düzgüneş ve ark. 1987).

Bulgular ve Tartışma

Dört farklı zamanda, dört farklı humik asit dozunun uygulandığı Sary kolza çeşidinde bitki boyu, ana sapa bağı yan dal sayısı, ana saptaki kapsül sayısı, kapsüldeki tohum sayısı, bin tane ağırlığı, tohum verimi ve yağ oranı özellikleri incelenmiştir. Bu özelliklere ait verilerin varyans analiz sonuçları çizelge 3' de Duncan grupları ise çizelge 4' de gösterilmiştir.

Çizelge 4 incelendiğinde uygulama zamanı yönünden bitki boyuna ilişkin ortalamalar 80.9 ile 83.7 cm arasında değişmiştir. Humik asit dozları yönünden bakıldığında ortalamalar 79.1 ile 83.5 cm arasında değişmiştir. Bitki boyu üzerinde uygulama zamanının, humik asit dozlarının ve uygulama zamanı x humik asit dozları interaksyonunun etkisi gözlenmemiştir. Ayçiçeğinde ise farklı uygulama zamanlarında yapılan humik asit uygulamalarının bitki boyunu artırıcı etki gösterdiği belirlenmiştir (Day ve ark. 2011).

Çizelge 1. Deneme alanının iklim verileri

Table 1. Climate data of experimental site

Aylar	Uzun Yıllar			2012 yılı		
	Sıcaklık (°C)	Yağış (mm)	B. Nem (%)	Sıcaklık (°C)	Yağış (mm)	B. Nem (%)
Ocak	0.3	39.2	80.6	-0.8	93.3	87.3
Şubat	2.1	33.4	72.1	-1.9	47.7	83.1
Mart	6.2	36.7	64.2	3.7	43.0	69.3
Nisan	11.3	50.0	58.1	14.7	24.8	51.9
Mayıs	16.1	50.3	55.7	17.2	65.1	60.1
Haziran	20.2	50.3	50.4	23.7	1.2	41.8
Temmuz	23.6	15.5	43.5	26.6	4.6	37.4

T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Ankara 2013

T.C. Ministry of Forestry and Water Management, Turkish State Meteorological Service, Ankara 2013

Çizelge 2. Deneme yerinin toprak analiz sonuçları

Table 2. Soil analysis results of experimental site

	% N	P ppm	K ppm	Cu ppm	Fe ppm	Mn ppm	Zn ppm	pH	Organik madde	Kireç	Tekstür
20 cm	0.11	4.04	423.4	3.65	14.8	14.3	0.78	7.62	2.14	5.92	Tınlı kum
40 cm	0.12	4.71	462.6	3.81	13	22.9	0.81	6.77	0.63	5.13	Tınlı kum

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak ve Bitki Besleme Ana Bilim Dalı Laboratuvarı

Ankara University Faculty of Agriculture Soil Science and Plant Nutrition Department Laboratories

Çizelge 3. Farklı zamanlarda uygulanan humik asit dozlarının ayçiçeğinde bazı verim özelliklerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Table 3. Variance analysis results of the effects of different humic acid doses and application times on some yield components of sunflower

V.K.	S.D	Bitki Boyu	Ana sapa bağlı yan dal sayısı	Ana saptaki kapsül sayısı	Kapsüldeki tohum sayısı	Bin tane ağırlığı	Tohum verimi	Yağ oranı
		K. O.	K. O.	K. O.	K. O.	K. O.	K. O.	K. O.
Bloklar	2	40.193	1.599	0.146	12.438	0.028	43.564	0.566
Uygulama zamanı(A)	3	20.771	4.359**	5.965	13.743	0.036	687.238**	7.653**
Humik asit dozları (B)	3	53.022	0.502	200.299**	2.521	0.066	4932.483*	45.000**
A x B	9	16.898	0.415	2.076	2.410	0.033	96.202**	1.622*
Hata	30	42.842	0.909	2.590	5.215	0.039	26.123	0.688

*.%5, **.%1 düzeyinde önemli

*Significant at %5, * significant at %1

Ana sapa bağlı yan dal sayısı incelendiğinde uygulama zamanlarının bu özellik üzerindeki etkisi istatistikî olarak önemli bulunmuştur ($p < 0.01$). Ana sapa bağlı yan dal sayısı uygulama zamanları yönünden incelendiğinde yan dal sayısı 3.4 ile 4.8 adet arasında değişmiştir. En yüksek ana sapa bağlı yan dal sayısı Z_1 de belirlenirken en düşük değer Z_3 de belirlenmiş olup Duncan gruplandırmasında Z_3 ve Z_4 aynı grupta yer almışlardır.

Ana saptaki kapsül sayısı üzerine uygulama zamanları ve uygulama zamanı x humik asit dozları interaksyonu etkisi istatistikî olarak önemsiz bulunmuş ancak humik asit dozlarının etkisi istatistikî olarak 0.01 düzeyinde önemli olmuştur. Humik asit dozları yönünden ana saptaki kapsül sayısı incelendiğinde değerler 19.4 ile 29.0 adet arasında değişmiştir. En yüksek değer 1000 ml da^{-1} humik asit dozunda en düşük değer ise 2000 ml da^{-1} belirlenmiştir.

Çizelge 4. Farklı humik asit uygulama zaman ve dozlarının ayçiçeğinin bazı özelliklerine etkisi

Table 4. Effects of different humic acid doses and application times on some yield components of sunflower

Uygulama Zamanı	Kontrol	Humik Asit Dozları			Ortalama
		500 ml da ⁻¹	1000 ml da ⁻¹	2000 ml da ⁻¹	
		Bitki Boyu (cm)			
Z ₁	82.5	76.4	80.9	83.8	80.9
Z ₂	84.7	83.0	81.7	85.2	83.7
Z ₃	85.9	79.1	77.6	80.8	80.9
Z ₄	80.4	78.2	83.7	84.3	81.6
Ortalama	83.4	79.1	81.0	83.5	
Ana Sapa Bağlı Yan dal sayısı (adet)					
Z ₁	5.7	4.4	4.1	4.8	4.8 a*
Z ₂	4.0	4.0	4.3	4.0	4.1 ab
Z ₃	3.7	3.3	3.3	3.7	3.4 b
Z ₄	3.7	3.7	3.7	3.3	3.6 b
Ortalama	4.3	3.8	3.9	4.0	
Ana Saptaki Kapsül sayısı (adet)					
Z ₁	24.3	25.7	29.3	19.3	24.7
Z ₂	23.0	27.3	30.3	20.0	25.2
Z ₃	22.0	25.3	27.0	19.7	23.5
Z ₄	23.3	25.7	29.3	18.7	24.3
Ortalama	23.2 c	26.0 b	29.0 a	19.4 d	
Kapsüldeki Tohum sayısı (adet)					
Z ₁	18.0	20.3	19.3	20.0	19.4
Z ₂	21.0	21.0	21.7	20.3	21.0
Z ₃	21.0	19.3	21.0	18.7	20.0
Z ₄	21.0	22.0	22.7	21.7	21.8
Ortalama	20.3	20.7	21.2	20.2	
Bin tane ağırlığı (%)					
Z ₁	3.5	3.5	3.6	3.7	3.6
Z ₂	3.8	3.6	3.6	3.6	3.6
Z ₃	3.8	3.5	3.5	3.8	3.6
Z ₄	3.7	3.6	3.8	3.8	3.7
Ortalama	3.7	3.6	3.6	3.7	
Tohum verimi (kg da ⁻¹)					
Z ₁	130.1 ef	146.1 cd	162.2 ab	112.8 g	137.8 b
Z ₂	136.4 de	154.9 bc	169.4 a	116.1 g	144.2 a
Z ₃	142.2 de	159.1 ab	163.0 ab	110.6 g	143.7 a
Z ₄	122.2 fg	135.8 de	142.2 de	111.6 g	127.9 c
Ortalama	132.7 c	149.0 b	159.2 a	112.8 d	
Yağ Oranı (%)					
Z ₁	37.8 f	42.2 de	44.8 b	45.8 b	42.6 c
Z ₂	39.4 e	44.5 bc	46.3 ab	45.5 b	43.9 ab
Z ₃	40.7 e	44.4 bcd	46.3 ab	48.3 a	44.9 a
Z ₄	39.9 e	42.2 cde	43.5 bcd	45.2 b	42.7 bc
Ortalama	39.5 c	43.3 b	45.2 a	46.2 a	

*: Harfler %5, düzeyinde farklı grupları göstermektedir

* Letters indicate differences at %5 level

Kapsüldeki tohum sayısına yapılan varyans analizi sonucuna göre uygulama zamanları, humik asit dozları ve uygulama zamanları x humik asit dozları interaksyonunun etkisi istatistikî olarak önemsiz olmuştur. Kapsüldeki tohum sayısı değerleri 18.0 ile 22.7 adet arasında değişmiştir.

Bin tane ağırlığı üzerine istatistikî olarak yapılan uygulamaların etkisi önemsiz olmuştur. Bin tane ağırlığı değerleri 3.5 ile 3.8 g arasında bulunmuştur. Ancak yerfistiğinde toprağa

yapılan uygulamada yüz tane ağırlığı artış göstermiştir (Thenmozhi et al. 2004).

Tohum veriminin üzerine uygulama zamanları x humik asit dozlarının etkisi istatistikî olarak önemli olmuştur (P<0.01). Tohum verimi 110.6 ile 169.4 kg da⁻¹ arasında değişmiştir. En yüksek tohum verimi Z₂'de 1000 ml da⁻¹ humik asit uygulamasında elde edilirken en düşük tohum verimi Z₃ de 2000 ml da⁻¹ humik asit uygulamasından elde edilmiştir. Tohum verimi bütün uygulama zamanlarında 1000 ml da⁻¹

humik asit uygulamasına kadar artış göstermiş olup bu dozdan sonra azalma gözlenmiştir. Humik asidin verim üzerindeki etkisi farklı nedenlere bağlanmıştır. Humik maddelerin geçiş metal katyonları ile bileşik oluşturarak besin maddelerinin alımını artırıcı etki gösterdiği bildirilmiştir (Kononova ve ark. 1996). Day ve ark. (2011) yaptıkları çalışmada ayçiçeğinde humik asidin kontrole göre verimi artırıcı etki gösterdiğini belirtmişlerdir.

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre yağ oranına uygulama zamanları x humik asit dozları interaksiyonunun etkisi istatistikî olarak önemli olmuştur ($P < 0.05$). Yağ oranı %37.8 ile 48.3 arasında değişim göstermiştir. En yüksek yağ oranı Z_3 de 2000 ml da^{-1} humik asit uygulamasında elde edilmiştir. En düşük yağ oranı da Z_1 de kontrol uygulamasından elde edilmiştir. Ayçiçeğinde humik asidin gelişme dönemi ilerledikçe uygulanmasının yağ oranını artırıcı etki gösterdiği ve erken gelişme dönemlerinde yapılan uygulamalarda kontrole göre daha düşük değer elde edilmiştir (Day ve ark. 2011). Kolzada yapmış olduğumuz bu araştırmada ise bütün uygulama zamanlarında yapılan humik asit uygulamaları kontrole göre daha yüksek yağ oranı değeri vermiştir.

Sonuç

Yazlık kolzada humik asit uygulaması verim ve yağ oranını olumlu yönde etkilemiştir. Bununla beraber kolzada farklı dönemlerde uygulanacak uygun humik asit dozları farklılık göstermektedir. Sonuç olarak Z_1 , Z_2 , Z_3 ve Z_4 uygulama zamanlarında yapılacak uygulama için 1000 ml da^{-1} humik asit dozundan daha iyi sonuçlar elde edildiği söylenebilir.

Kaynaklar

Day S., Kolsarıcı Ö., Kaya M.D., 2011. Humik asit uygulama zamanı ve dozlarının ayçiçeğinde (*Helianthus annuus L.*) verim ve verim öğeleri ve yağ oranına etkisi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 24:33-37

Düzgüneş O., Kesici T., Kavuncu O., Gürbüz F., 1987. Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistik Metodları II). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1021, Ders kitabı, Ankara

Erdal İ., Bozkurt M.A., Çimrin K.M., Karaca S, Sağlam M., 2000. Kireçli bir toprakta yetiştirilen mısır bitkisi (*Z. mays L.*) gelişimi ve fosfor alımı üzerine humik asit ve fosfor uygulamasının etkisi. Turkish Journal of Agriculture and Forestry 24: 663-668

Grabikowski E., Pleniawski J., Puzyna W., Slaninski J., 1977. The influence of photooxidation products of humic acids on germination and growth of wheat seeds. Zeszyty Naukowe Akademii Rolniczej W Szczecinie, Rolnictwo 84: 117-128

Kononova M.M., Nowakowski T.Z., Newman A.C.O., 1996. Soil Organic Matter. 2nd Edition, Pergamon Press, New York

Lee Y.S., Bartlett R.J., 1976. Stimulation of plant growth by humic substances. Soil Science Society of American Journal 40: 876-879

Sözüdoğru S., Kütük A.C., Yalçın R., Usta S., 1996. Humik asidin fasulye bitkisinin gelişimi ve besin maddeleri alımı üzerine etkisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 1452, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler: 800, Ankara

Thenmozhi S., Natarajan S., Selvakumari G., 2004. Effect of humic acid on quality parameters of groundnut. Crop Research Hisar 27: 210- 213

Vaughan D., Malcom R.E., 1985. Influence of Humic Substances on Growth and Physiological Processes. In: Vaughan, DE (Ed), Soil Organic Matter and Biological Activity, Martinus Nijhoff/junk W, Dordrecht, 37-76