

## Niger (*Guizotia abyssinica* Cass.) Tohumunun Balık Yemi Hammaddesi Olarak Kullanılabilirliği ve Ülkemizde Yetiştirilebilirliğinin Araştırılması

Seval BAHADIR KOCA<sup>1\*</sup>, Mehmet PAZAR<sup>2</sup>, Bekir ATAR<sup>3</sup>, Nalan Özgür YİĞİT<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi, Isparta.

<sup>2</sup>Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Eğirdir, Isparta.

<sup>3</sup>Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Isparta.

\*Sorumlu yazar: [sevalkocal@hotmail.com](mailto:sevalkocal@hotmail.com)

**Derleme**

Geliş 13 Temmuz 2018; Kabul 28 Eylül 2018; Basım 01 Mart 2019.

**Alıntı:** Bahadır Koca, S., Pazar, M., Atar, B., & Yiğit, N. Ö. (2019). Niger (*Guizotia abyssinica* Cass.) tohumunun balık yemi hammaddesi olarak kullanılabilirliği ve ülkemizde yetiştirilebilirliğinin araştırılması. *Acta Aquatica Turcica*, 15(1), 108-116.

### Özet

Niger (*Guizotia abyssinica* Cass.) yağlı tohumunun yaklaşık 5000 yıldan beri kültürü yapılmakta, Güney Etiyopya, Hindistan, Sudan, Uganda, Zaire, Tanzania, Malavi, Zimbab ve, Batı Hint Adaları, Nepal ve Bangladeş'te yoğun şekilde yetiştirilmektedir. Son yıllarda Amerika' da da üretime başlanmıştır. Sabun , boya, yağlayıcı, aydınlatma yakıtı, gübre ve çok az miktarda da kozmetikte kullanılır. Etiyopya'da niger yağlı küspeleri hayvancılık için ana protein takviyesi olarak kullanılmaktadır. Özellikle koyun ve keçi rasyonlarında büyüme veya besi amaçlı, sığır rasyonlarında süt verimi için kullanılmaktadır. Niger küspesi yaklaşık %34 protein, %20 selüloz ve % 10 kül içermekte, kimyasal kompozisyon bakımından ayçiçeği küspesine benzerlik göstermektedir. Nigerin kabuksuz küspelerinin selüloz oranları %2 kadar düşürülmekte, yağ ve protein oranları yükseltilebilmektedir. Niger tohumu linoleic asit içeriği ve esansiyel amino asitlerce oldukça zengin bir tohumdur. Son yıllarda niger küspesinin tilapia yemlerinde sindirilebilirlik ve balık unu yerine kullanımıyla ilgili çalışmalar yapılmaktadır. Yetiştiriciliğine uygun ülkeler için daha ucuz yağ kaynağı ve yem ham maddesi olabileme potansiyeline sahip bir bitkidir. Bu amaçla derlememizde bitkinin tanıtılması, niger küspesinin diğer bazı balık yemi hammaddeleri ile besinsel değerlerinin karşılaştırılması ve aynı zamanda ülkemizde yetiştirilebilirliği ile ilgili bir ön çalışma yapılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Niger, *Guizotia abyssinica*, Kimyasal kompozisyon, balık yemi

### Investigation of the Usability as raw metarials an Fish Feed and Cultivation Ability of Niger (*Guizotia abyssinica* Cass.) Seed in Our Country

#### Abstract

Niger (*Guizotia abyssinica* Cass.) oil seed has been cultivated since about 5000 years. It is heavily cultivated in South Ethiopia, India, Sudan, Uganda, Zaire, Tanzania, Malawi, Zimbabwe and West Indies, Nepal and Bangladesh. Recently, It's cultivate is have been began in America . It is used in soaps, paints, lubricants, lighting fuels, fertilizers and cosmetics in very small quantities. The niger oil meal is the main protein supplement for livestock in Ethiopia. It is used especially in sheep and goat rations for growth, in cattle rations for milk. Niger meal contains approximately protein (34%) ,cellulose (20%) and ash (10%). In terms of chemical composition, niger meal, similar to sunflower meals,. The percentage of cellulose in niger dehulled meal decreases by 2%, the fat and protein ratios increase. Niger seed is a very rich seed with linoleic acid content and essential amino acids. In recent years, studies have been carried out on digestibility and replacing fish meal of niger meal in tilapia feeds. It has the potential to be cheaper oil source and raw feed material for suitable countries for cultivate. It was carried out in our review introduction of the plant, the comparison of the nutritional values of niger meal with some other fish feed raw metarial, and also a preliminary study for niger culture in our country

**Keywords:** Niger, *Guizotia abyssinica*, Chemical composition, fish fed

### GİRİŞ

Balık yemlerinin hazırlanmasında, başlıca yüksek protein kaynağı olarak, dengeli bir aminoasit içeriğinden dolayı balık unu ana protein kaynağı olarak kullanılmaktadır. Bununla beraber balık ununun artan fiyatı ve elde edilmesindeki belirsizlik bunun yerine geçebilecek daha ucuz ve kolay elde edilebilen bitkisel protein kaynaklarını, balık rasyonlarında kullanılmalarını zorunlu kılmaktadır

(Alceste, 2000). Bununla beraber son yıllarda balık stoklarının azalması ve daha çok insan beslenmesinde kullanılması nedeniyle balık unu üretimi azalmış, balık unu fiyatı buna paralel olarak yem maliyetini artırmış zorunlu olarak bitkisel kaynaklarının kullanımı gündeme gelmiştir (Yiğit vd., 2013).

Yağlı tohumların balık ununa göre düşük fiyatlı oluşu ve elde edilebilirliğinin kolay olması, içerdikleri anti besinsel maddelere rağmen hayvan yemlerine ilavesi avantaj teşkil etmektedir (Erdoğan, 2008). Balık yemlerinde kullanılan bitkisel protein kaynaklarının başında soya küspesi, ayçiçeği tohumu küspesi, pamuk tohumu küspesi, kolza küspesi ve mısır gluten unu gelmektedir (Hendricks ve Bailey, 1989; Erdoğan, 2008).

Bu amaçla, ülkemiz ve dünya için yeni bitkisel hammaddelerinin balık yemlerinde kullanım olanaklarının araştırılması gerekmektedir. Ülkemizde yetiştiriliciliği yapılmayan Nigerin (*Guizotia abyssinica* Cass.) besinsel içeriği literatür taraması ile incelenerek balık yemlerinde kullanılabilirliği ve ülkemizde yetiştirilebilirliği için ön araştırma yapılmıştır.

### Niger Bitkisinin Tanımlanması ve Sistematigi

**Alem:** *Plantae*

**Familiya:** *Compositae (Asteraceae)*

**Cins:** *Guizotia*

**Tür:** *Guizotia abyssinica*

**Yöresel isimler:** *Noug*

*Ramtil*

*Kalatil*

Niger (*Guizotia abyssinica* Cass.) yağlı tohumunun yaklaşık 5000 yıldan beri kültürü yapılmaktadır. *G. abyssinica* Güney Etiyopya ve Hindistan'da yaygın olarak üretimi yapılan yenilebilir ve yağı için yetiştirilen, dallanmış tek yıllık bir bitkidir. Niger tohumu *Compositae (Asteraceae)* familyasının *Guizotia* cinsine ait ayçiçeklerinden bir bitki olup (Jain ve Singla, 2016), dik yapılı, orta derecede dallı ve 2 m yüksekliğe kadar büyüyebilir bir bitkidir (Quinn ve Myers, 2002). Bitkinin genel görünüşü, tohum ve yağı Şekil 1. de verilmiştir.



Şekil 1. Bitkinin genel görünüşü, tohum ve yağı

### Dünya'da Niger Tohumu

Etiyopya ve Hindistan Dünya'nın başlıca niger üreten ülkeleri olmakla birlikte, bu tek yıllık otsu bitki aynı zamanda Sudan, Uganda, Zaire, Tanzanya, Malavi, Zimbabve, Batı Hint Adaları, Nepal ve

Bangladeş'te yoğun şekilde yetiştirilmektedir. Amerika' da da kuş yemi olarak üretime başlanmıştır (Fatima ve ark., 2015). . 2017-2018 yıllarında Etiyopya'nın 300,000 ton Hindistan' ın ise 100,000 ton (Anonim, 2018a) üretimi belirtilmektedir.

Niger küspe, tohum ağırlığının yaklaşık % 60-75'ini oluşturmaktadır. Etiyopya'nın ve Hindistan'ın niger küspe üretiminin sırasıyla 180.000 tonluk ve 60.000 ton civarında sahip olduğu tahmin edilebilir.

### Kullanım Alanları ve Ekonomisi

Niger tohumu insan yiyeceği olarak da kullanılmaktadır. Bugün Etiyopya ekonomisi için yenilebilir yağ arzının % 50-60'ını oluşturur ve ekonomi için önemlidir. Niger yağı üretildiği yerlerde diğer yağlardan fiyat açısından uygun olduğu için tercih edilir (Seegler, 1983). Sabun ve boyaların üretiminde, aydınlatma yakıtı (Shahidi vd., 2003) yem, gübre ve çok az miktarda da kozmetikte kullanılmaktadır (Salunkhe vd., 1992).

Etiyopya'da niger yağlı küspeleri hayvancılık için ana protein takviyesidir. Özellikle koyun ve keçi yemlerinde büyüme veya besi için, sığır yemlerinde süt için kullanılır (Getinet ve Sharma, 1996). Batı ülkelerinde, Niger tohumları kuşyemi karışımlarının önemli bileşenleridir (Lin, 2005). Ayrıca Avrupa ve Kuzey Amerika'da, Niger tohumları kuşları üremeye teşvik etmek için de kullanılır (Şekil 2).

### Nigerin Besinsel İçeriklerinin Balık Yemlerinde Kullanılan Bazı Yem Hammaddeleri İle Karşılaştırılması

Nigerin besinsel içeriklerinin balık yemlerinde kullanılan bazı yem hammaddeleri ile karşılaştırılması Tablo 1 de sunulmuştur. Niger tohumu, ayçiçeği ve soya tohumlarının farklı çalışma sonuçlarına kimyasal içerikleri karşılaştırıldığında göre niger ve ayçiçeğinin selüloz oranları, protein, yağ ve kül oranları benzerlikler gösterirken soya tohumlarının selüloz, yağ oranları Niger ve ayçiçeğine göre daha düşük protein içerikleri daha yüksektir. Kabuksuz ayçiçeği ile kabuksuz niger tohum içerikleri karşılaştırıldığında selüloz içerikleri bir araştırmacı hariç (Nadem vd., 2010) benzerlik göstermektedir. Protein içeriği ise kabuksuz niger tohumunun daha yüksektir. Kül ve yağ oranları da benzerlik göstermektedir. Ayçiçeği ve Niger tohum kabuklarının kimyasal içerikleri, selüloz oranları benzer, Niger kabuk protein oranı yüksektir. Ayçiçeğinin kabuk, yağ ve kül oranları yüksektir (Tablo 1).

Solventte ekstrakte edilmiş niger küspesinin selüloz içeriği (%22,6), ayçiçeği (%25,8) , solventte ekstrakte edilmiş soya (%7,3), ve kanola (%11,1) karşılaştırıldığında, Niger küspesinin soya ve kanoladan yüksek, ayçiçeğinden benzer selüloz içeriğine sahip olduğu görülmektedir. Niger küspesinin protein oranı (%34,2), ayçiçeği (%34,6) ve kanola küspesine (%38) yakın olmakla birlikte soyaya (%44) göre oldukça düşüktür. Bu farklılık bu tohumun daha fazla oranda kabuk içermesinden kaynaklanmaktadır (Tablo 1).

Solventte ekstrakte edilmiş niger küspesinin ham yağ (%2,8) oranı, kanola küspesinden (% 3,8) düşük, soya (% 1,1) ve ayçiçeği küspesinden (% 1,1) yüksek değerlerdedir. Niger küspesinin kül oranı (%10,6) ise, soya (% 6,3), ayçiçeği (%6,6) ve kanola küspesine (% 6,8) göre oldukça yüksektir (Tablo 1).

Niger ve ayçiçeği ekspeller ekstraksiyon küspeleri karşılaştırıldığında Niger küspesinin protein (% 31,3) ve selüloz oranı (%21,4) ayçiçeği küspesi protein (%35) ve selüloz (%25) oranına göre bir miktar düşüktür. Ekspeller ekstraksiyon ile elde edilmiş niger küspesinin yağ oranı (%8,8) ve kül oranı (%9,8), ayçiçeği küspesi yağ oranı (%2,8) ve kül oranından (%6,5) yüksektir (Tablo 1).

**Tablo 1.** Bazı yem hammaddelerinin besinsel içeriğinin niger ile karşılaştırılması (%)

	Ham selüloz	Ham protein	Ham yağ	Ham kül
Niger tohum kabuksuz(Anonim, 2018b)	15,7	22,9	38,9	5,2
Niger tohum kabuksuz (Bhagya vd,2003)	16,9	24	31	3,1
Ayçiçeği tohum kabuksuz (Evon vd, 2012)	12,49	15,70	49,70	3,11
Ayçiçeği tohum kabuksuz (Nadeem vd,2010)	25,86-35,90	17,18-22,96	26,47-34,95	2,68-3,07
Ayçiçeği tohum kabuksuz (Wan vd., 1979)	15,2-20,4	19,6-27,1	37,9-49,1	3,7-4,3
Soya tohum kabuksuz (Ciabotti vd., 2016)	6,70-10,70	39,80-35,35	18,15-19,50	4,00-4,50
Niger küspesi (Geremew vd.,2015)	20,1	32,4	9,2	9,1

Soya küspesi (Geremew vd.,2015)	6,5	39,4	7,5	5,4
Keten tohumu küspesi (Geremew vd., 2015)	13,6	31	10,8	8,2
Niger küspesi solvt. ekstr. (Anonim, 2018c)	22,6	34,2	2,8	10,6
Soya küspesi solvt. ekstr. (NRC 1993)	7,3	44	1,1	6,3
Kanola küspesi solvt. ekstr. (NRC 1993)	11,1	38	3,8	6,8
Ayçiçeği küspesi solvt. ekstr. (NRC 1993)	25,8	34,6	1,1	6,6
Ayçiçeği kabuksuz solvt. ekstr. (NRC 1993)	11,7	45,5	2,9	7,5
Niger küspesi ekspeller ekstr. (Anonim, 2018c)	21,4	31,3	8,8	9,8
Ayçiçeği ekspeller ekstr. küspe (NRC 1993)	25	35	2,8	6,5

### Nigerin Aminoasit, Mineral ve Yağ Asidi İçeriklerinin Bazı Yem Hammaddeleri ile Karşılaştırılması

Nigerin aminoasit, mineral ve yağ asidi içeriklerinin bazı yem hammaddeleri ile karşılaştırılması Tablo 2. de verilmiştir. Niger ve ayçiçeği tohumlarının aminoasit içerikleri karşılaştırıldığında tüm amino asit içerikleri bakımından Nigerin oldukça yüksek değerlere sahip olduğu görülmektedir. Niger tohumu özellikle izolasin, lösin, lizin, fenilalanin ve valin açısından yüksek değerlere sahiptir. Niger proteininin aminoasit bileşimi triptofan açısından diğer aminoasit içeriklerine göre oldukça düşüktür (Tablo 2).

**Tablo 2.** Nigerin aminoasit içeriğinin bazı yem hammaddeleri ile karşılaştırılması

AMİNOASİT	Niger tohum g/100 g prot. (Bhagya vd, 2003)	Ayçiçeği tohum g/100g prot. (Ingale ve Shriyastava, 2011)	Niger kabuksuz g/100 g prot. (Bhagya vd,2003)	Ayçiçeği kabuksuz unu g/100 g kuru maddenin (NRC 2001)	Ayçiçeği kabuksuz Solvt. Ekstr. (NRC 1977) %	Ayçiçeği kabuklu Yağı alınmış Küspe g/100g (Rosa vd, 2009)	Kanola küspesi solvent. ekstr. (NRC 1977) %	Soya küspesi solvent. ekstr. (NRC 1977) %
Arjinin		1,59- 2,19		2,32	3,56	2,01	2,32	3,39
Sistin	1,6	0,48- 0,15	1,6	0,50	0,74	0,66	0,47	0,70
Histidin		0,39 -0,38		0,74	1,01	-	1,07	1,19
İzolösin	4,2	0,70- 1,03	4,3	1,16	2,02	1,07	1,51	2,03
Lösin	6,7	1,49 -1,51	7,3	1,82	2,64	1,66	2,65	3,49
Lizin	3,5	0,57- 0,86	3,3	1,01	1,72	1,23	2,27	2,85
Metionin	2,0	0,25- 0,44	2,2	0,65	0,91	0,69	0,70	0,57
Fenilalanin	4,5	0,82 -1,04	4,5	1,31	2,14	-	1,52	2,22
Threonin	2,0	0,54 -0,80	2,2	1,06	1,52	1,02	1,50	1,78
Triptofan	1,2	0,33 -0,22	1,2	0,34	0,58	-	0,46	0,64
Treosin	2,0	0,38 0,61	2,2	-	-	0,60	0,93	1,57
Valin	5,1	0,89 -1,19	5,5	1,41	2,60	1,28	1,71	2,02

### Nigerin Mineral İçeriğinin Balık Yemlerinde Kullanılan Bazı Hammaddeler ile Karşılaştırılması

Nigerin mineral içeriğinin balık yemlerinde kullanılan bazı hammaddeler ile karşılaştırılması Tablo 3 de sunulmuştur. Niger ve ayçiçeği tohumlarının mineral içerikleri açısından değerlendirildiğinde magnezyum ve sodyum açısından ayçiçeğinin oldukça yüksek değerlere sahip olduğu demir, kalsiyum ve potasyum açısından Niger tohumunun bir miktar daha iyi olduğu görülmektedir. Ayçiçeğinin kabuklu küspesine ait literatür bilgisine ulaşılamamıştır. Bu nedenle ayçiçeğinin kabuksuz solventte ekstürüzyon küspe ile Niger solventte ekstürüzyon küspe karşılaştırıldığında genel olarak benzer mineral içeriğine sahip oldukları görülmektedir ( Tablo 3).

**Tablo 3.** Nigerin mineral madde içeriklerinin bazı yem hammaddeleri ile karşılaştırılması

	MİNERALLER					
	Kalsiyum	Fosfor	Magnezyum	Potasyum	Sodyum	Demir
Niger tohum mg/100g (Deme vd, 2017)	4,24	7,84	3,13	7,43	2,92	10,26
Ayçiçeği tohum mg/100g (Nadeem vd, 2010)	3,19-3,67		7,34- 16,36	4,68- 6,81	44,02-45,86	5,57-8,85
Ayçiçeği kabuksuz mg/100g (Nadeem vd, 2010)	3,45-4,10		8,21- 18,06	5,14- 7,0	44,43- 46,65	6,40-10,19
Ayçiçeği kabuksuz solvent. ekstr. % (NRC 1977;1993)	0,42	0,94	0,69	1,19	0,22	0,0031
Niger küspesi solvt. ekstr. % (Anonim, 2018c)	0,73	1,06	0,52	1,42		
Niger küspesi ekasperler ekstr. % (Anonim, 2018c)	0,71	1,09	0,55	1,28		0,214

## Nigerin Yağ Asidi İçeriklerinin Balık Yemlerinde Kullanılan Bazı Hammaddeler ile Karşılaştırılması

Nigerin yağ asidi içeriklerinin balık yemlerinde kullanılan bazı hammaddeler ile karşılaştırılması Tablo 4 de verilmiştir. Niger, (ayçiçeği, kanola ve soya tohum içerikleri esansiyel yağ asitleri açısından karşılaştırıldığında Nigerin palmitik asit soya tohumu hariç), stearic asit ve linoleik asit içeriği tüm tohumlardan daha yüksektir. Nigerin linolenik asit içeriği (%0,08-0,6) kanola (%12) ve soyadan (%6,8) oldukça düşüktür. Ayçiçeği tohumu ile benzer içeriklere sahiptir (Tablo 4).

**Tablo 4.**Niger tohumunun esansiyel yağ asidi içeriklerinin bazı yem hammaddeleri ile karşılaştırılması (%)

Yağ asitleri	Palmitik Asit (16:0)	Stearik Asit (18:0)	Oleik Asit (18:1)	Linoleik Asit (18:2n-6)	Linolenik Asit (20:3n-6)	Araşidonik Asit (20:4n-6)	Eikosopentaenoik asit (20:5n-3)
Niger Tohumu (Marini vd, 2003)	9,59	7	7,9	71	0,37	0,46	
Niger Tohumu USA (Fatima vd 2015)	8	5,6	3,3	71,3	0,2		0,5
Niger Tohumu İthal (Fatima vd, 2015)	8,6		4,3	70,9			0,3
Niger Tohumu (Nasirullah vd, 1982)	8,2-8,7	7,1-8,7	25,1-28,9	51,6-58,4		0,4-0,6	
Niger Tohumu (Bhavsar vd, 2017)	7,61- 7,25	6,52-5,61	34,69-30,59	48,36-54,86	0,08		
Niger Tohumu (Nagaraj 1990)	8,2	6,7	28,4	56,0		0,6	
Niger Tohumu (Getinet ve Teklewold ,1995)	8,2	6,5	6,5	76,6	0,6	0,5	
Ayçiçeği Tohumu (NRC 1993)	5,9	4,5		65,7			
Ayçiçeği Tohumu (NRC 1993)	5,8	5,4	21,7	65	0,1	0,2	
Kanola Tohumu (NRC 1993)	3,1	1,5		20,2	12		
Soya Tohumu (NRC 1993)	10,3	3,8		51	6,8		

## Nigerin Karasal ve Sucul Hayvan Yemlerinde Kullanımı

Singh vd.(1983) buzağular için keten tohumu küspesi yerine % 0, 50 ve 100 oranında Niger keki kullanmışlar, Niger ile beslenen hayvanlar ile keten tohumu tüketen hayvanlar arasında yem verimliliği, büyüme hızı ve kuru madde sindirilebilirliğinde önemli bir fark olmadığını belirtmişlerdir.

Dessie ve Ogle (1997) tavuklarda yumurta üretim performansı üzerine niger keki, mısır ve mısır - niger küspesi karışımlarının etkilerini araştırmışlardır. En iyi yumurtlama performansı sırasıyla mısır-niger, mısır ve niger keki olarak belirlenmiştir.

Little vd.(1987) bir melez inek türünde tamamlayıcı yem olarak Niger (*Guizotia abyssinica*) küspesini 0, 1 ve 2 kg kullanmışlar Niger küspesi ilaveleri ile süt veriminin arttığını belirlemişlerdir.

Almaz vd. (2012), parmak darısı (*Eleusine coracana*), atella (geleneksel bir fabrika kalıntısı)ve Niger karışımının farklı kombinasyonları (T1 = kontrol (parmak darısı); T2 = parmak darısı +300 g atella; T3 = parmak darısı + 300 g (70% atella: 30% Niger); T4 = parmak darısı +300 g (70% Niger: 30% atella); T5 = parmak darısı + 300 g Niger ) ile beslediği kuzularda, en yüksek final ağırlıkları T4 ve T5 olan Niger ağırlıklı yemlerde bulmuşlardır.

Nega ve Melaku (2009), Farta koyununun beslenmesinde, samana Niger tohumunun ilavesinin daha iyi kullanılabilirlik, kuru madde alımı, görünür sindirilebilirlik katsayısını ve vücut ağırlığı performansını geliştirdiğini göstermiştir.

Dawud vd. (2014) tavukların yemlerinde soya küspesinin yerini alacak şekilde niger tohumu küspesini %0-10-15-20 ve 25 oranında kullanmışlardır. Tavuklarda % 20 ve %25 oranlarında büyümede düşüş olmakla birlikte ağırlık kazancı etkilenmemiştir. Sonuç olarak ekonomik kazanç için, Niger tohumu küspesini % 25'e kadar tavuk rasyonlarında kullanılabileceği bulunmuştur.

Geremew vd. (2015), Tilapiya juvenillerinde soya, niger tohumu ve keten tohumu küspesinin sindirilebilirliklerini araştırdıkları çalışmalarında, soya küspesinin protein ve kuru madde

sindirilebilirliğinde en iyi grup, keten tohumun en kötü grup olduğunu, fakat yağ sindirilebilirliği açısından gruplar arasında farklılık olmadığını belirtmişlerdir. Nil tilapia yemlerinde, niger tohumu küspesini, için, genel besin bileşimi ve kabul edilebilir sindirim katsayıları açısından daha ucuz bitkisel protein kaynağı olabileceği ortaya konulmuştur. Tadesse (2017) çalışmasında nil tilapia rasyonlarında balık ununun azaltılması amacıyla farklı oranlarda niger küspesi: balık unu (0, 0,29, 0,83, 2,14 ve 3,4) kullanmış ve en iyi büyümeyi 2,14 oranında tespit etmiştir.

## **Niger Üretimi ve Ülkemizde Yetiştirilebilirliği**

### **İklim ve Toprak İsteği**

Niger farklı çevrelere uyarlanmış değişken bir türdür. Serin tropikal Doğu Afrika, daha sıcak tropikal ve Hindistan'ın alt tropik ovaları ve ılıman Avrupa' da da yetişebilir. Dünyada yaygın olarak Etiyopya ve Hindistan'da yetiştirilmektedir (Sharma, 1990; Getinet ve Sharma, 1996). Optimum sıcaklık isteği gündüz 18, gece 13 derecedir. 2 ° C' altındaki sıcaklıklarda zarar görür. Ancak 23 derecenin üstündeki sıcaklıklarda ve 12 saatin üstündeki gün uzunluklarında çiçeklenme gecikir. 30 derecenin üstündeki sıcaklıklarda büyüme, çiçeklenme olumsuz etkilenir ve olgunlaşma hızlanır. Etiyopya çeşitlerinde 11-12 saat gün uzunluklarında Ekimden 7 hafta sonra çiçeklenme gözlenmektedir. Ancak 14,5 saatin üstündeki gün uzunluklarında çiçeklenmeyebilir. Uzun günler Etiyopya çeşitlerinde vejetatif aksamın daha fazla gelişmesine neden olmaktadır. Etiyopya da esas olarak 1600-2200m yüksekliklerdeki orta enlemlerde yetiştirilse de 500 ile 2980 m yüksekliklerde yetiştirilebilmektedir. Toplam yağış isteği ortalama 1000 mm olmakla birlikte uygun yağış dağılımında Etiyopya'da 500 Hindistan'da 800 mm yağışlarda ekonomik verim elde edilebilmektedir. Toprak isteği konusunda seçici bir bitki değildir. Killi ve kumlu tınlı topraklarda iyi gelişir. Bir çok toprak tipinde rahatlıkla yetişilebilmektedir. Toprak tuzluluğuna toleranslıdır (Bulcha, 2007). Extrem toprak tipleri verimde düşmelere neden olmaktadır. Ancak genel olarak asidik topraklarda daha iyi gelişmektedir (pH 5,2-7,3). Etiyopya'da tohum verimleri 200-500kg/ha arasında değişmektedir, Gelişmiş tarımsal uygulamalarla 1000kg/ha verim elde edebilir. Hindistan'da 250-400kg/ha tohum verimi yaygındır, ancak orta derecede verimli topraklarda hasat 500-600kg/ha'ya ulaşmaktadır (Bulcha, 2007).

### **Yetiştiriciliği**

Ekim zamanı Etiyopya'da ve Hindistan'da iklim özelliklerine bağlı olarak farklılık göstermektedir. Ülkemizde son donlar bittikten ve yağışların devam ettiği 1 mevsim geçmeden (nisan-sonu -mayıs başı) nigerin en uygun ekim zamanı olduğu tahmin edilmektedir. Genel olarak dekara 0.5 ile 1 kg civarında tohum atılmaktadır. Sıraya ekim yapılacaksa sıra arası 30-40 cm sıra üzerinde 10 cm civarında olmalıdır. Tohumların ekilmeden önce toprak hastalıklarına karşı ilaçlanması faydalı olmaktadır. Niger bitkisinin fazla azot ve fosfor ihtiyacı yoktur. Dekara ortalama 1-2 kg/da N ve 1-2 kg/da fosfor içerikli gübreler ya da çiftlik gübresi ve azotlu gübreler verimde ortalama %50 artış sağlamaktadır. Azotun yarısı ekimle birlikte, diğer yarısı ekimden 35 gün sonra verilmesi faydalı olmaktadır. Niger bitkisi, tablalardaki çiçekler (taç yapraklar) koyu sarıya dönüp dökülmeye başladığında biçilir ve küçük yığınlar halinde kurumaya bırakılır. Kuruyan yığınlar dikkatli bir şekilde taşınarak harman edilecek yere getirilir. Dövülerek harman edilir. İyi kurutulmuş tohumlar canlılığını kaybetmeden 4 yıl muhafaza edilebilir.

### **Ülkemizde Yetiştiricilik Çalışmaları İçin Ön Denemeler**

Ülkemizde ilk defa bitkinin yetiştiriciliği üzerine yapılan ön deneme Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi üretim alanında tohum ekim denemeleri gerçekleştirilmiştir. Tohumlar 08.05.2017 tarihinde ekilmiş- 23.10.2017 tarihinde hasat edilmiştir. (Şekil 2)



**Şekil 2.** Nigerin üretim alanında farklı büyüme devrelerinde görünümü

Niger farklı çevre koşullarına adapte olabilme yeteneğine sahiptir. Ortalama yetiştirme periyodu 100-150 gündür. Bitkinin yetiştirilebilirliği üzerine yaptığımız çalışmada Isparta 'da (08.05.2017), tohum ekimleri yapılmıştır. Isparta da çıkışlar Ekimden 11-14 gün sonra olmuştur. Bitkiler fide döneminde oldukça yavaş ve güçsüz gelişmiş, Ekimden 2 ay sonra (Temmuz ayı) gelişim hızlı olmuş ve ortalama bitki boyu 70-80 cm ulaşmıştır. Bu tarihten sonra bitki de gelişme durmuş ancak çiçeklenme başlamamıştır. Bunun günlerin uzun (14,5-15,0 saat) olmasından kaynaklandığı tahmin edilmektedir. Ekimden dört ay sonra yani Eylül ayı ortalarında gün uzunluğunun azalmasıyla (12,2 saat) çiçek oluşumları başlamıştır.

Yazın zaman zaman 15 saati geçen gün uzunlukları ve alkali toprak yapısı iç bölgelerde yetiştirilmesinde kısıtlayıcı faktörler olabilir. Düşük girdi maliyetleri ve marjinal alanlarda yetişebilme özelliği (Burnette, 2010) önemli bir avantajdır.

## SONUÇ

Yaz aylarındaki 14-15 saate varan gün uzunlukları ve alkali toprak yapısı iç bölgelerinde yazın yetiştirilmesinde kısıtlayıcı faktörler olabilir.

Düşük girdi maliyetleri ve marjinal alanlarda yetişebilme özelliği önemli bir avantaj olabilir.

En büyük dezavantaj düşük verim olabilir.

Ülkemizde yağı kullanılmadığı için direkt tohumlar hayvan yemi olarak kullanılabilir.

Esansiyel yağlardan linoleic asiti yüksek olduğu için balıklarda üremeyi teşvik edebilir Kabuksuz küspeleri düşük oranda selüloz içeriğine sahiptir, özellikle balık rasyonlarında bu küspeler tercih edilebilir.

Ülkemizde kabuklu küspeleri özellikle tilapia ve sazan yemlerinde, diğer balık türlerinde de kabuksuz küspeleri kullanılabilir.

Ekonomik olarak kullanılabilirliği büyük ölçüde ülkede yetiştirilebilmesine bağlıdır.

Gelecek çalışmalar; ülkemizde balık yemlerinde balık yağının belli bir kısmının yerine kullanılabilirliği araştırılabilir.

Alternatif yağlı tohum bitkisi olarak ülkemizde yetiştirilebilecek bölgeler araştırılmalıdır.

## KAYNAKLAR

Anonim2018a.

<https://gain.fas.usda.gov/Recent%20GAIN%20Publications/Ethiopia%E2%80%99s%20Oilseed%20Sector%20Set%20to%20Expand%20%20%20Addis%20Ababa%20Ethiopia%206-14-2018.pdf> Erişim tarihi: 13.06.2018

Anonim 2018b. [http://uses.plantnet-project.org/en/Guizotia\\_abyssinica\\_\(PROTA\)](http://uses.plantnet-project.org/en/Guizotia_abyssinica_(PROTA)). Erişim tarihi: 13.06.2018

Anonim 2018c. <https://www.feedipedia.org/node/12373>. Erişim tarihi: 13.06.2018

Alceste, C., & Jory, D. E. (2000). Tilapia alternative protein sources in tilapia feed formulation. *Aquaculture Magazine-Arkansas*, 26(4), 70-75.

NRC.(1993). National Research Council -Nutrient requirements of fish. *National Academy of Science of Washington, Washington, USA*.

Almaz, A., Tamir, B., & Melaku, S. (2012). Feed intake, digestibility and live weight change of lambs fed finger millet (*Eleusine coracana*) straw supplemented with atella, noug seed (*Guizotia abyssinica*) cake and their mixtures. *Agricultura Tropica et Subtropica*, 45(3), 105-111.

Bhagya, S., & Sastry, M. S. (2003). Chemical, functional and nutritional properties of wet dehulled niger (*Guizotia abyssinica* Cass.) seed flour. *LWT-Food Science and Technology*, 36(7), 703-708.

Bhavsar, G. J., Syed, H. M., & Andhale, R. R. (2017). Characterization and quality assessment of mechanically and solvent extracted Niger (*Guizotia abyssinica*) Seed oil. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 6(2), 17-21.

Bulcha, W., 2007. *Guizotia abyssinica* (L.f.) Cass. Record from PROTA4U. van der Vossen, H.A.M., & Mkamilo, G.S. (Editors). PROTA (Plant Resources of Tropical Africa / Ressources végétales de l'Afrique tropicale), Wageningen, Netherlands.

Burnette, R. (2010). The recent introduction of niger seed (*Guizotia abyssinica*) production in northern thailand. *echo asia notes, a regional supplement to echo development notes. retrived on december, 6, 13*.

Ciabotti, S., Silva, A. C. B. B., Juhasz, A. C. P., Mendonça, C. D., Tavano, O. L., Mandarino, J. M. G., & Gonçalves, C. A. A. (2016). Chemical composition, protein profile, and isoflavones content in soybean genotypes with different seed coat colors. *International Food Research Journal*, 23(2). 621-629.

Dawud, I. Y., Bolu, S. A. O., Abu, O. A., & Aklilu, H. A. (2014). Effects of noug seed cake (*guizotia abyssinica*) on the performance of growing white bovan cockerels in ethiopian highland. *Journal of Agricultural Research and Development*, 13(1), 25-33.

Deme, T., Haki, G. D., Retta, N., Woldegiorgis, A., & Geleta, M. (2017). Mineral and Anti-Nutritional Contents of Niger Seed (*Guizotia abyssinica* (Lf) Cass., Linseed (*Linum usitatissimum* L.) and Sesame (*Sesamum indicum* L.) Varieties Grown in Ethiopia. *Foods*, 6(4), 27.

Dessie, T., & Ogle, B. (1997). Effect of maize (*Zea mays*) and noug (*Guizotia abyssinica*) cake supplementation on egg production performance of local birds under scavenging conditions in the central highlands of Ethiopia. In *Proceedings of INFPD Workshop, M'Bour, Senegal, ( 9 )* 13.155-168.

Erdoğan, F. (2008). Alabalık yemlerinde alternatif protein kaynakları kullanımı ve kültür balıkçılığının geleceği açısından önemi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi*, 4(1), 74-85.

Evon, P., Vandenbossche, V., Pontalier, P. Y., & Rigal, L. (2012). Direct extraction of oil from sunflower seeds by twin-screw extruder according to an aqueous extraction process: Feasibility study and influence of operating conditions. *Industrial Crops and Products, Elsevier*, 2, 351-359

Fatima, A., Villani, T. S., Komar, S., Simon, J. E., & Juliani, H. R. (2015). Quality and chemistry of niger seeds (*Guizotia abyssinica*) grown in the United States. *Industrial Crops and Products*, 75, 40-42.

Geremew, A., Getahun, A., & Rana, K. (2015). Digestibility of soybean cake, niger seed cake and linseed cake in juvenile Nile tilapia, *Oreochromis niloticus* L. *Journal of Aquaculture Research & Development*, 6(5), 1-5.

Getinet, A., & Sharma, S. M. (1996). Niger (*Guizotia abyssinica* (L. f.) Cass.) promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops. 5. *Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research*,



- Gatersleben/International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy. 59p
- Getinet, A., & A. Teklewold. (1995). An agronomic and seed-quality evaluation of niger (*Guizotia abyssinica* Cass.) germplasm grown in Ethiopia. *Plant Breeding* 114,375-376.
- Hendricks, K. J., & Bailey, G. S., (1989). *Adventitious toxins in fish nutrition* (Second Edition). Academic Press Inc. New York. USA
- Ingale, S., & Shrivastava, S. K. (2011). Amino acid profile of some new varieties of oil seeds. *Adv. J. Food Sci. Technol*, 3(2), 111-115.
- Jain, R., & Singla, N. (2016). Formulation and nutritional evaluation of food products supplemented with niger seeds. *Nutrition & Food Science*, 46(4), 604-614.
- Lin, E. (2005). Production and processing of small seeds for birds. *Food and Agriculture Organization of the United Nations*. 47p.
- Little, D. A., Anderson, F. M., & Durkin, J. W. (1987). A note on the effect of supplementation with noug cake (*Guizotia abyssinica*) on the milk production of crossbred cows. In *Utilization of Agricultural By-products as Livestock Feeds in Africa: Proceedings of a Workshop Held at Ryall's Hotel, Blantyre, Malawi*, 136-141.
- Marini, F., Magri, A. L., Marini, D., & Balestrieri, F. (2003). Characterization of the lipid fraction of Niger seeds (*Guizotia abyssinica* Cass.) from different regions of Ethiopia and India and chemometric authentication of their geographical origin. *European Journal Of Lipid Science and Technology*, 105(11), 697-704.
- Nadeem, M., Anjum, F. M., Arshad, M. U., & Hussain, S. (2010). Chemical characteristics and antioxidant activity of different sunflower hybrids and their utilization in bread. *African Journal of Food Science*, 4(10), 618-626.
- Nagaraj, G. (1990). Fatty acid and amino acid composition of niger varieties. *Journal of the Oil Technologists' Association of India*, 22(4), 88-89.
- Nasirullah, D., Mallika, T., Rajalakshmi, S., Pashupathi, K. S., Ankaiah, K. N., Vibhakar, S., Krishnamurthy, M. N., Nagaraja, K. V., & Kapur O.P. (1982). Studies on niger (*Guizotia abyssinica*) seed oil. *Journal of Food Science and Technology*, 19(4), 147-149.
- Nega, A., & Melaku, S. (2009). Feed intake, digestibility and body weight change in Farta sheep fed hay supplemented with rice bran and/or noug seed (*Guizotia abyssinica*) meal. *Tropical Animal Health and Production*, 41(4), 507-515.
- NRC., (1977). Nutrient Requirements of warmwater fishes. 87 p. ISBN 978-0-309-02616-1 | DOI 10.17226/20664.
- NRC., (1993). Nutrient Requirements of Fish Subcommittee on Fish Nutrition, National Research Council ISBN: 0-309-59629-7, 124 p.
- NRC. (2001). Nutrient Requirements of Dairy Cattle: Seventh Revised Edition, 408 p ISBN 978-0-309-38815-3 | DOI 10.17226/9825
- Quinn, J., & Myers, R. L. (2002). *Nigerseed: Specialty grain opportunity for Midwestern US. Trends in New Crops and New Uses*, 174-182.
- Rosa, P. M., Antoniassi, R., Freitas, S. C., Bizzo, H. R., Zanotto, D. L., Oliveira, M. F., & Castiglioni, V. B. R. (2009). Chemical composition of brazilian sunflower varieties/composición química de las variedades de girasol brasileñas/composition chimique de sortes de tournesol brésiliennes. *Helia*, 32(50), 145-156.
- Salunkhe, D. K., Chavan, J. K., Adsule, R. N., & Kadam, S. S. (1992). Sunflower. *World Oilseeds: Chemistry, Technology and Utilization*, 97-139.
- Seegeler, C. J. P. (1983). Oil plants in Ethiopia, their taxonomy and agricultural significance, 16, 368p.
- Shahidi, F., Desilva, C., & Amarowicz, R. (2003). Antioxidant activity of extracts of defatted seeds of niger (*Guizotia abyssinica*). *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 80(5), 443-450.
- Sharma, S. M. (1990). Nigerseed in India: present status of cultivation, research achievements and strategies. In *Oil crops: proceedings of the three meetings held at Pantnagar and Hyderabad, India, 4-17 Jan. 1989: 1. The Brassica Subnetwork-II; 2. The Other Oil Crops Subnetwork-I; 3. The Oil Crops Network Steering Committee-I*. IDRC, Ottawa, ON, CA.
- Singh, T. N., Srivastava, J. P., Verma, A. K., & Gupta, B. S. (1983). Utilization of niger-cake (*Guizotia abyssinica*) as a nitrogen supplement in growing calf rations. *Indian Journal of Animal Sciences (India)*.53(8):887-889.
- Tadesse, A. (2017). *Aquaponics productivity response for Niger seed cake (Guizotia abyssinica) inclusion and increased level of mineral supplementation in fish diet* (Doctoral dissertation, Addis Ababa University Addis Ababa, Ethiopia).
- Yiğit, N. Ö., Dulluç, A., Koca, S. B., & Didinen, B. I. (2013). Aynalı sazan (*Cyprinus carpio*, L. 1758) yemlerinde soya küspesi yerine kanola küspesi kullanımının büyüme ve vücut kompozisyonu üzerine etkisi. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 19, 140-147.
- Wan, P. J., Baker, G. W., Clark, S. P., & Matlock, S. W. (1979). Characteristics of sunflower seed and meal. *Cereal Chemistry*.