

Araştırma Makalesi

GÜNEYDOĞU BÖLGESİNDEKİ BİTKİ BİYOMASIN BAZI BESİN ELEMENTİ İÇERİKLERİErdal SAKİN^{1*}

Elif Didem SAKİN

Ali SEYREK

ÖZET

Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yetişen biyomasın bitki besin elementlerini tespit etmek için buğday, arpa, mercimek ve mera alanlarından 2 590 örnek alınmış ve bunların analizleri yapılmıştır. Analiz sonuçlarına göre bitki örneklerinde buğdayda, arpada, mercimekte ve mera alanlarında Cu, Fe, Mn, ve Zn yeter düzeyde çıkmıştır. Aynı alanlarda alınan Buğdayda, arpada, mercimekte ve çayır alanlarında sırasıyla Bor 18.99-23.00 ppm, 25.91-49.43 ppm, 17.73-29.8 ppm, 14.33-17.12 ppm arasında ve toksit seviyede belirlenmiştir. Bor'un toksit seviyede bulunması bölgenin sıcak, ışık yoğunluğunun ve nemin fazla olmasında kaynaklandığı tahmin edilmektedir. Makro besin elementlerden N, P, K, Ca, Mg ve Na bitkide ve danede normal seviyelerde bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: Biyomas, besin elementleri, bitki, dane, GAP Bölgesi

CONTENT OF NUTRITION ELEMENTS OF GROWN PLANT BIOMASS IN THE SOUTHEAST ANATOLIA REGION**ABSTRACT**

The wheat, barley, lentil and grassland were taken 2 590 samples for to identify nutrition elements of the biomass grown in the SAR and were analysis. According to results of analysis, Cu, Fe, Mn, and Zn were found to normal level at the wheat, barley, lentil and grassland. Samples taken from the same areas, B were changed between 18.99-23.00 ppm, 25.91-49.43 ppm, 17.73-29.8 ppm, 14.33-17.12 ppm respectively, which it was found toxic level. Presence of toxic of B level was estimated due to region of warm, light intensity and humidity. Macro elements as such N, P, K, Ca, Mg and Na were found normal level at the plant and grain.

Key words: Biomass, nutrition elements, SAR Region

GİRİŞ

Türkiye'nin yaklaşık olarak %9.7'sini oluşturan GAP Bölgesi, ~7.58 Mha yüzölçümüne sahiptir. Bu alanın 3.2 Mha'ında tarım yapılmakta ve bunun 1.72 Mha ise sulanabilecek tarım alanlarından oluşmaktadır. Kurak ve yarı kurak iklim koşullarının etkisinde olan bölgede su sınırlayıcı bir faktördür. Yağışların yetersiz olduğu zamanlarda tarımsal ürünler zarar görmektedir.

Hızla artan dünya nüfusu ve bu nüfusu beslemek için birim alanda verimi artmak gerekir. Besleme bazında ototrof canlılara bağlı olan heterotrof canlılar ototrofik canlıların fotosentez sonucundan oluşturdukları karbohidratlardan faydalanmaktadır. Ototrof canlıların gelişmesi için besin elementlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Yeterli besin maddelerini alamayan bu canlılarda beslenme bozuklukları ortaya çıkmaktadır. Bunu sonucunda da heterotrofik canlılarda da problemler çıkmaya başlamaktadır.

¹ Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Sorumlu yazar: esakin@harran.edu.tr

²GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü

Tabiatta bulunan besin maddelerinin büyük bir kısmı bitki bünyesinde de bulunmaktadır. Brady and Weil (2008)'e göre bitki bünyesinde en az 60'a yakın besin elementi olduğu, bitki bünyesinde bulunma durumlarına göre ppm olarak ifade edilen elementlere mikro, % olarak ifade edilenlere de makro besin elementleri olarak sınıflandırmıştır. Bu elementlerden 17 tanesinin mutlak gerekli olduğunu belirtmişlerdir. Kacar ve ark. (2002), topraktaki bitki besin elementlerinin alınımına etki eden faktörleri bitki cinsi ve çeşidi, ortam pH'sı, ortam ışığı ve ısısı, ortam havası, ve iyonlarının karşılıklı etkileri olarak belirtmişlerdir.

Bitkinin N içeriği farklı olup, bitkinin oluşum evrelerine göre değişmektedir. Azot arpada başaklama döneminde %1.57-3.00, buğday'da başaklamadan hemen öncesi %1.75-3.00, mısırdaki püskül oluşumu tamamlanmış %2.5-3.00 yeter olarak belirtmişlerdir (Jones et al., 1991). Arpada başak oluşturmada P %0.2-0.05, buğdayda başaklamadan hemen öncesi %0.21-0.50, mısırdaki %0.3-0.50 yeter düzeyde olduğu ifade etmişlerdir (Jones et al., 1991). Potasyum içeriği arpada başak oluşturmada %1.5-3.0, buğdayda başaklanma dönemi %1.5-3.0 ve mısırdaki %2.5-4.0 yeter miktar olarak belirtmişlerdir (Jones et al., 1991).

Bitkide mikro besin elementleri buğday, arpa ve mısırdaki olmak üzere sırasıyla; Bor 6-10 ppm, 6-10 ppm, ve 5-25 ppm, bakır 5.25 ppm, 5.25 ppm ve 5-20 ppm, demir 25-100 ppm, 25-100 ppm ve 50-250 ppm, mangan 25-200 ppm, 25-100 ppm ve 20-200 ppm, çinko 15-70 ppm, 15-70 ppm ve 20-60 ppm arasında yeter düzeyde olduğu belirtmişlerdir (Jones et al., 1991).

Bu çalışmanın amacı güneydoğu Anadolu Bölgesinde yetişen kuru biyomasın (yıllık net bitkisel üretimin) toprağa katılması durumunda toprağa ne kadar besin maddesinin ilave edildiğini saptamaktır.

MATERYAL VE METOT

Çalışma alanı Güneydoğu Anadolu Bölgesinde (36° 47'-39° 15' E ve 36° 40'-37° 41' N) yer almakta ve 7 583 803.34 milyon hektar (Mha) alandan oluşmaktadır. Çalışma alanının yüksekliği 360-1 530 m arasında değişmektedir. İklim kurak ve yarı kurak olup, yazları sıcak ve kurak, kışları ise soğuk ve yağışlı geçmektedir. Uzun yıllar (1991-2011) yıllık ortalama yağış miktarı 709.33 mm ve ortalama buharlaşma miktarı 2 225 mm'dir. Yağışlar genellikle Ekim ve Mart aylarında arasında düşmekte ve bitkisel üretim için

yetersizdir. Uzun yıllar (1991-2011) yıllık ortalama sıcaklık 33.3 °C'dir (DMİ). Bölge dağlar, tepelikler ve geniş ovalar ile karakterize edilmektedir. Bölge ekosistemleri orman, tarım alanları ve mera alanlarından oluşmaktadır. Orman ve çayır alanları genellikle yüksek ve serin alanlarında bulunurken, tarım alanları ise düz ve sıcak alanlarına bulunmaktadır. Kültür bitkilerinden buğday, arpa, mercimek, mısır ve pamuk ekimi en yaygın olanıdır.

Bitki örnekleri Güneydoğu Anadolu Bölgesinin 9 ilinden Haziran 2009-2010 yaz döneminde alınmıştır. Bitkiler hasat edilmeden birkaç önce bölgede tarım yapılan alanlarda rastgele ve üç tekerrür olmak üzere örnekler alınmıştır. Üretim kuru madde şeklinde ve 1 m² bazında hesaplanmıştır. Bu çalışmada 2 590 örnek alınmıştır. Alınan örneklerin 750'si buğday, 400'ü arpa, 390'ı mercimek, 600'ü çayır-mera, 200'ü mısır ve 250'si pamuktan oluşmaktadır. Kurutulmuş ve öğütülmüş bitki örneklerinden 1 g alınarak krozelere konulmuş ve 550°C'de 5 saat yakılarak kül haline getirilmiştir. %3.3'lük HCl asit çözeltisi ile ekstrakte edilen örneklerde (Çakmak ve ark., 1996) Fe, Mn, Zn, Cu, Ca, Mg, K ve Na ICP'de (Perkin Elmer Optima 5300 DV), N kjeldahl yöntemine (Kacar (1994), Fosfor (Olsen et al., 1954) ve Bor Azometin H ile (Bingham, 1982) spektrofotometrede okunmuştur.

ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Bölgede yetişen bitkilerde alınan numunelerde sap ve sap+dane olmak üzere iki kısımda analizler yapılmıştır. Yapılan çalışmanın sonuçları Çizelge 1 ve Çizelge 2'de verilmiştir. Çizelge 1'e göre bitki örneklerinin Cu, Fe, Mn ve Zn miktarı bitkilerde yeter düzeyde Bor ise 18.99-23.00 ppm, 25.91-49.43 ppm, 17.73-29.8 ppm, 14.33-17.12 ppm arasında ve toksit seviyede belirlenmiştir (Jones et al., 1991). Bor'un transpirasyon ile bitkinin tepe noktasına kadar taşınması su alımı ile ilgilidir. Bundan dolayı bor alımı bakımından bitkiler arasında farklılıklar görüldüğü belirtilmektedir (Marschner, 1976). Tanaka (1967)'e göre aynı toprakta ve benzer koşullarda yetişen bitkilerde bor farklılığı görülebileceği ifade etmektedir. Bor'un aynı genotipleri arasında da farklılıklar çıkmaktadır. Schooner ve Sakarya arpa genotipleri arasında farklılıkların olduğu ve bu oranın 3.1 katı kadardır (Kacar ve Katkat, 1998).

Çizelge 1. GAP Bölgesinde yetişen biyomasın mikrobesein değerleri

Bitki türü	Kısım	B (ppm)	Cu (ppm)	Fe (ppm)	Mn (ppm)	Zn (ppm)	
Arpa	Sap	49.43	18.26	255.20	47.15	16.03	
	Sap+Başak	56.78	8.08	101.70	40.93	26.56	
	Sap	49.18	10.33	218.50	23.21	12.91	
	Sap+Başak	39.42	10.32	87.31	16.22	26.62	
	Sap	35.73	5.80	207.90	36.26	22.61	
	Sap+Başak	31.71	15.79	87.99	20.14	36.97	
	Sap	29.53	7.66	194.10	34.68	18.33	
	Sap+Başak	26.66	10.78	89.05	38.83	39.66	
	Sap	25.91	5.15	310.20	19.88	27.89	
	Sap+Başak	17.75	5.56	75.71	12.11	19.32	
	Sap	30.33	4.93	100.70	28.42	16.20	
	Sap+Başak	23.90	4.70	72.64	37.96	16.65	
Çayır-mera	Sap	16.52	7.57	111.10	39.69	9.36	
	Sap+Başak	12.07	13.96	151.30	44.12	78.06	
	Sap	14.33	7.01	109.99	40.00	11.21	
	Sap+Başak	11.02	14.00	149.01	45.09	79.22	
	Sap	17.12	7.55	113.34	38.76	8.67	
	Sap+Başak	13.44	13.29	153.19	43.11	70.90	
	Sap	15.29	7.53	110.57	39.02	9.45	
	Sap+Başak	11.33	14.00	159.11	44.63	77.06	
	Buğday	Sap	21.85	5.14	151.70	30.81	8.21
		Sap+Başak	11.75	7.65	85.58	40.71	18.95
Sap		23.00	6.04	140.34	35.19	5.99	
Sap+Başak		33.56	8.71	65.98	45.01	16.44	
Sap		19.28	5.10	149.23	27.77	7.33	
Sap+Başak		29.90	7.00	80.23	37.21	17.21	
Sap		21.01	4.33	139.19	31.90	8.00	
Sap+Başak		21.39	6.23	65.09	40.99	18.99	
Sap		18.99	4.99	153.09	33.00	6.33	
Sap+Başak		28.12	6.99	70.90	42.89	16.78	
Sap		22.22	5.23	146.32	25.12	7.12	
Sap+Başak		32.33	7.76	75.00	36.00	17.16	
Mercimek	Sap	29.81	11.21	404.10	11.21	17.52	
	Sap+Başak	30.21	15.33	125.50	20.41	43.91	
	Sap	24.06	11.36	291.30	19.89	15.99	
	Sap+Başak	23.37	11.57	138.30	34.21	26.59	
	Sap	17.73	17.34	177.30	7.57	43.53	
	Sap+Başak	16.05	11.46	98.37	16.66	32.05	
	Sap	19.88	10.11	350.67	25.56	35.44	
Sap+Başak	21.00	12.23	133.49	33.08	44.90		

Bitkide B oranının yüksek olması kil minerallerinden kaynaklanabilir. Kacar ve Katkat (1998)'e göre illit killin B adsorpsiyonu yüksek olduğu belirtilmiştir. Bölge topraklarına son zamanlarda Mg gübrelemesinin yapılması belki de bunu tetiklemektedir. Çakmak et al. (1995), ve McInnes and Albert (1969)'da ışık intensitesinin artması ve fotosentez süresinin uzaması ve transpirasyon oranının artması B

alımını arttırdığı belirtilmiştir. Bölgenin kurak ve yarı kurak olması ve yukarıda belirtildiği gibi uzun dönem ve süre de fazla ışık lamsı nedenler arasında olabilir. Toprak sıcaklığının 20°C'den 30°C'ye çıktığı zaman mısırdaki su tüketiminin yaklaşık 2 kat arttığı ve buna bağlı olarak B alımı 10 kat arttığı belirtilmiştir (Walker, 1969).

Çizelge 2. GAP Bölgesinde yetişen biyomasın makro besin değerleri

Bitki türü	Kısım	Ca (%)	Mg (%)	P (%)	K (%)	Na (%)	% N	
Arpa	Sap	0.5929	0.0822	0.2309	2.9470	0.3431	2.28	
	Sap+Başak	0.3926	0.01052	0.3580	1.3230	0.1892	2.71	
	Sap	0.4463	0.0587	0.3530	1.5250	0.1283	0.83	
	Sap+Başak	0.2118	0.0980	0.3107	0.7822	0.0715	1.64	
	Sap	0.4429	0.0576	0.424	1.5770	0.1095	0.91	
	Sap+Başak	0.1746	0.0977	0.2765	0.6597	0.0462	1.76	
	Sap	0.5853	0.0745	0.0884	2.9680	0.2114	1.79	
	Sap+Başak	0.4148	0.01052	0.2399	1.4500	0.0838	2.81	
	Sap	0.5272	0.0555	0.0419	1.3040	0.0730	1.44	
	Sap+Başak	0.2256	0.0714	0.2003	0.5398	0.0094	1.74	
	Sap	0.2677	0.0407	0.0214	1.2500	0.1022	0.94	
	Sap+Başak	0.1995	0.0721	0.1385	0.7331	0.0025	2.03	
Çayır-mera	Sap	0.4424	0.0804	0.2021	1.8550	0.0496	1.47	
	Sap+Başak	0.4463	0.0789	0.1385	1.5010	0.0254	1.45	
	Sap	0.4723	0.0843	0.1958	2.0772	0.0453	1.51	
	Sap+Başak	0.4763	0.0858	0.2158	2.1098	0.0211	1.57	
	Sap	0.4299	0.0839	0.2074	1.7543	0.0497	1.49	
	Sap+Başak	0.4364	0.0854	0.2113	2.0465	0.0255	1.54	
	Sap	0.4300	0.0795	0.2011	1.8090	0.0470	1.58	
	Sap+Başak	0.4369	0.0810	0.2078	2.1304	0.0228	1.64	
	Buğday	Sap	0.2767	0.0452	0.0176	1.1930	0.0054	1.11
		Sap+Başak	0.2286	0.0754	0.1471	0.7722	0.0197	1.39
		Sap	0.2701	0.0402	0.0180	1.2100	0.0056	1.12
		Sap+Başak	0.2309	0.0733	0.1502	0.7912	0.0200	1.40
Sap		0.2870	0.0421	0.0166	1.1011	0.0050	1.20	
Sap+Başak		0.2457	0.0750	0.1490	0.7129	0.0189	1.38	
Sap		0.2765	0.0450	0.0176	1.1898	0.0061	1.12	
Sap+Başak		0.2365	0.0749	0.1987	0.7912	0.00199	1.38	
Sap		0.2646	0.0470	0.0170	1.1930	0.0055	1.13	
Sap+Başak		0.2249	0.0770	0.1473	0.8043	0.0187	1.39	
Sap		0.2702	0.0453	0.0180	1.0932	0.0050	1.13	
Sap+Başak		0.2302	0.0753	0.1476	0.7723	0.0189	1.37	
Mercimek	Sap	0.9984	0.01120	0.0664	1.6350	0.0072	1.51	
	Sap+Başak	0.14960	0.01799	0.2018	1.3630	0.0283	3.26	
	Sap	0.13830	0.02369	0.0474	1.8090	0.0092	1.77	
	Sap+Başak	0.13510	0.01893	0.1732	1.2440	0.0288	3.69	
	Sap	0.7274	0.01549	0.0827	2.0320	0.0089	2.16	
	Sap+Başak	0.8926	0.01893	0.2975	1.7110	0.0164	3.95	
	Sap	0.12343	0.01879	0.0665	1.5905	0.0074	1.56	
	Sap+Başak	0.11219	0.02100	0.2100	1.2867	0.0289	3.26	

Bölge topraklarında yapılan pek çok çalışmada benzer sonuçlar elde edilmiştir. Kızılgöz ve ark. (2009)'da bazalt topraklarında yapmış oldukları çalışmada Fe, Cu, Fe, Mn ve Zn gibi besin maddelerini normal seviyelerde tespit etmişlerdir. Kızılgöz ve ark., (2011)'de bölge bitkilerinde Cu miktarlarının yeterli, Fe

ve Zn içeriklerini yetersiz, Mn miktarını da gerekenden fazla bulmuşlardır.

Bitki örneklerini makro besin değerleri Çizelge 2'de verilmiştir. Bitki örneklerinde N, P, K, Ca, Mg ve Na değerleri bir bitkinin gelişimi için yeter düzeydedir (Jones et al., 1991). Bitkiler makro besin elementleri bakımında herhangi bir beslenme problemleri

bulunmamaktadır. Bölge topraklarının killi olması nedeni ile bitki örneklerinde P eksikliğinin görülmesi beklenirdi. Çünkü P kil tabakaları arasına fikse edilmesinden dolayı bitki tarafından alımı zorlaşmaktadır. Fosfor'un bitkide yeter miktarda bulunması çiftçilerin toprağa yeterice P'yi vermesine ve bununla beraber Mg'lu gübrelerin uygulanmasından kaynaklanmaktadır. Magnezyum kil tabakaları arasına girerek P'ü yerinden çıkararak toprak çözeltisine geçmesine neden olmaktadır. Bölgede C:N (6.04:1-4.32:1) oranının düşük olması organik materyallerin hızlı parçalanması ve azotun ortaya çıkmasına neden olmaktadır. C:N oranının düşük olması fazla N'lu gübrelerin fazla kullanılmasından kaynaklandığı belirtilmiştir (Sakin et al., 2011). Pek çok çalışmalar bu görüşü doğrulamaktadır (Waksman and Florence; Broadbent, 1946, Kacar ve Katkat, 1998). Ayrıca toprağa verilen N'li gübrelerin tamamı suda eriyerek bitki tarafında alımı kolay olduğu ifade edilmiştir (Tisdale et al., 1993).

Kızılgöz ve ark. (2011) çalışmalarında bitki örneklerinde N, P, Ca ve Mg yeterli düzeyde saptamışlardır. Bitkilerdeki K miktarının yetersiz olduğunu ifade etmişlerdir. Potasyumun az olması B ve K arasındaki antagonistik etkiden kaynaklanabileceği belirtilmiştir (Brady and Weill, 2008). Çalışma sonuçlarını Marano and Petruzzelli (1990) ile karşılaştırıldığında bitkilerde danelerde bulunan N, P, K, Cu, Mn, Fe ve Zn miktarlarının yeter seviyede görülmüştür.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Güneydoğu Anadolu Bölgesi topraklarında yetişen biyomasta makro besin elementleri bakımında herhangi bir problem yoktur. Bitkilerin besin maddeleri gelişmeleri için yeter düzeyde tespit edilmiştir. Mikro besin elementlerinde B hariç diğerleri yeterli miktarda bulunmuştur. Bor bitkide gereğinden fazla ve toksik seviyede olduğu ortaya çıkmıştır. Bölgenin sıcak ve ışık yoğunluğunun fazla olması, fazla nemli (sulama suyu) B'un toksisitesini arttırdığı düşünülmektedir. Bitkilerde fosfor eksikliği görülmemesi için Mg'lu gübrelerin uygulanması tavsiye edilmektedir. Ayrıca N miktarını dengelemek için N'un gereğinden fazla verilmemesi önerilmektedir.

KAYNAKLAR

Bingham, F. T. 1982. Boron. Methods of soil analysis (2nd ed.). America Society of

agronomy, Inc., Wisconsin, USA, 431-447p.

Brady, N. C. and R. R. Weil. 2008. The Nature and Properties of Soils. Pearson Prentice Hall Inc., New Jersey USA.

Broadbent, F., 1946. Factor influencing nitrogen transformations in soils as determined by means of isotopic nitrogen. Master's Thesis, Iowa State College, USA.

Chapman, H., Pratt, P. F., 1961. Methods of analysis for soils, plants and waters. University of California. Division of agricultural science. Riverside, California press, 309p, USDA.

Çakmak, İ., Kurz, H., Marschner, H., 1995. Short term effects of boron, germanium and high light intensity of membrane permeability in boron deficient leaves of sunflower. *Physiologia Plantarum* 95:11-18.

Devlet Meteoroloji İşleri., 2008. Yıllık haber bülteni, Ankara.

Jackson, M. L., 1958. Soil chemical. Analysis Prentice Hall, Int, 6th printing, Wisconsin, Madison, USA.

Jones, J.R., Wolf, B., Mills, H., 1991. Plant analysis handbook. p. 1-213. Micro-macro publishing, Inc. USA.

Kacar, B., 1994. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri III. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayını No: 3 Ankara.

Lindsay, W.L. and Norwell, E.A., (1978). Development of DTPA Soil Test For Zinc, Iron, Manganese and Copper. *Soil Science Socacity. Am. J.* 42: 421-428.

Kacar, B., Katkat, A.V., 1998. Bitki besleme. Uludağ Üniv. Güçlendirme Vakfı Yay. No:127, VİPAŞ Yayınları:3, Bursa.

Kızılgöz, İ., Sakin, E., Yetim, S., 2009. Bazaltik toprakların ve üzerinde yetiştirilen Arpa (*Hordeum Vulgare* L.) bitkisinin besin maddesi kapsamı. *HR.Ü.Z.F.Dergisi*, 2009, 13(2): 9-14.

Kızılgöz, İ., Sakin, E., Gürsöz, S., 2011. Ovacık Köyü'nde (Şanlıurfa) Yetiştirilen Asma (*Vitis vinifera* L.) Çeşitlerinin Mineral Beslenme Durumunun Değerlendirilmesi. *U. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 25(1):1-10.

Marano, B., Petruzzelli, L., 1990. Note on grain composition in two wheat cultivars differing in the yellow berry occurrence. *Agric. Med.*, 120(4):364-368.

Marschner, H., 1976. Mineral metabolism, short and long distance transport. *Fortschr. Bot.*, 38:71-80.

Olsen, S. R., C. V. Cole, F. S. Waterable and L. A. Dean. 1954. Estimation of available

- phosphorus in soils by extraction with sodium bicarbonate. USPA Circular No: 939, Wasxhington DC.
- Sakin, E., Deliboran, A., Sakin, E.D., Aslan, H., 2011. Carbon and nitrogen stocks and C:N ratios of Harran Plan soils. Romanian Agricultural Research, 28:171-180.
- Tanaka, H., 1967. Boron absorption by plant roots. Plant and Soil, 27:300-302.
- Tisdale, S., Nelson, W. L., Beaton, J. D., Havlin, J. L. 1993. Soil Fertility and Fertilizers. 5th (ed.). MacMillan Publishing Company. New York USA.
- Walker, J.M., 1969. One degree increments in soil temperatures affect maize seedling behavior. Soil Sci. Soc. Amer. Proc., 33:729-736.
- Waksman, S.A ., Florence, G.T., 1927. The composition of natural organic materials and decomposition. Soil Sci., 24:317-333.