

Alternatif Gübrelerin Buğday Ununda Bazı Fizikokimyasal Özelliklere Etkisi¹

Burhan KARA

Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü-Isparta
Sorumlu yazar: burhankara@sdu.edu.tr.

Geliş tarihi: 16.06.2015, Yayına kabul tarihi: 13.11.2015

Özet: Araştırma; farklı organik içerikli gübrelerin ekmeçlik buğday (Altay-2000, Sultan ve Yıldız) ununda bazı fizikokimyasal özelliklere (yaş ve kuru glüten, glüten indeks değeri, zeleny sedimentasyon ve gecikmeli zeleny sedimentasyon) etkilerini araştırmak amacıyla, 2010/11 ve 2011/12 yetiştirme sezonunda Isparta kıraç şartlarında yürütülmüştür. Her iki yılda da buğdayın yaş glüten, kuru glüten, glüten indeks değeri, zeleny sedimentasyon ve gecikmeli zeleny sedimentasyon değerleri çeşitlere ve gübre cinsine göre değişmiştir. Buğdayda incelenen özellikler üzerine gübre x çeşit etkisi istatistiksel olarak her iki yılda da önemli olmuş, en yüksek yaş glüten (sırasıyla, %51.4 ve %49.8), kuru glüten (sırasıyla, %16.2 ve %15.8) ve glüten indeks değeri (sırasıyla, %91.4 ve %90.3) humik asit uygulamasındaki Sultan çeşidinde, zeleny sedimentasyon (sırasıyla, 51.6 ve 52.8 ml) ve gecikmeli zeleny sedimentasyon (sırasıyla, 30.7 ve 31.7 ml) geleneksel gübreleme uygulamasındaki Altay-2000 çeşidinde belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Buğday, organik gübre, glüten

Effect of Alternative Fertilizer on some Physicochemical Characteristics in Wheat Flour

Abstract: The aim of this study was to investigate the effects of different fertilizers on some physico-chemical characteristics (wet and dry gluten, gluten index, zeleny sedimentation and modified zeleny sedimentation) of bread wheat (Altay-2000, Sultan and Yıldız) flour in arid area of Isparta during 2010/11 and 2011/12 growing seasons.

The wet and dry gluten, gluten index, zeleny sedimentation and modified zeleny sedimentation varied depending on cultivars and manure types in both years.

The effect of the fertilizer practices x the cultivar interactions on examined characteristics of wheat were found to be statistically significant in the both years, and the highest wet gluten (51.4% and 49.8%, respectively), dry gluten (16.2% and 15.8%, respectively) and gluten index (91.4% and 90.3%, respectively) were determined in humic acid fertilizer on Sultan and zeleny sedimentation (51.6 and 52.8 ml, respectively) and delayed zeleny sedimentation (30.7 and 31.7 ml, respectively) from the conventional fertilizer on Altay-2000.

Key words: Wheat, organic fertilizer, gluten

¹: Bu araştırma Süleyman Demirel Üniversitesi BAP birimi tarafından desteklenen projenin bir bölümüdür.

Giriş

Tarımsal üretimde maliyetin önemli bir kısmını oluşturan kimyasal gübrelerin çevreye olan olumsuz etkileri; toprakta tuz birikimine neden olması, toprak strüktürünü bozması ve toprak pH'sını olumsuz etkilemesi gibi istenmeyen etkileri de olabilmektedir. Organik kaynaklı gübrelerin ise yukarıda belirtilen olumsuzluklara yol açmamasının yanında birçok olumlu etkilerinin olması bu gübreleri ön plana çıkarmıştır. Türkiye'de yaklaşık 500 bin ha alanda organik tarım yapılmakta ve toplam ekim alanının yaklaşık % 0.8' ini oluşturmaktadır. Bu alanın 7915 hektarında organik buğday ekimi yapılmakta ve 24.000 ton organik ürün elde edilmektedir (Anonim, 2011).

Organik materyallerin toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri üzerine olan etkileri yanında bu materyallerin bitki gelişimini de pozitif yönde etkilediği vurgulanmaktadır (Bender ve ark., 1998). Camara ve ark. (2003) azotça zengin organik gübrelerin buğdayda verimi olumlu etkilediğini bildirmişlerdir. Wang ve ark. (2001) mısırdaki çiftlik gübrelemesinin kimyasal gübrelemeye denk olduğunu bildirmişlerdir. Aşırı gübrelemenin çevre kirliliği üzerine etkisi ve gübre fiyatlarındaki artışlar, organik kaynaklı gübreler üzerine olan çalışmalara ilgiyi artırmıştır. Bu nedenle organik gübrelerin kullanımını artırıcı çalışmalar yaparak bu gübrelerin verim üzerine olan etkisinin belirlenmesi bitkisel üretim ve sürdürülebilir tarım açısından büyük önem taşımaktadır. Bu çalışma; daha sağlıklı bir çevre ve buğday tüketimi için, sentetik gübrelerin yerine ikame edilebilecek organik içerikli gübrelerin buğday tarımında kullanılabilme olanaklarını ve buğday ununda bazı fizikokimyasal özelliklere etkilerini araştırmak amacıyla yürütülmüştür.

Materyal ve Metot

Araştırma, Isparta kıraç şartlarında 2010/11 ve 2011/2012 yetiştirme sezonunda ıslahçı kuruluşlar tarafından benzer bölgeler için önerilen Altay-2000, Sultan ve Yıldız ekmeçlik buğday çeşitleri kullanılarak

yürütülmüştür. Denemenin birinci yılı iki yıl üst üste ekilmemiş alanda, ikinci yılı ise aynı arazi üzerinde kurulmuş ve geleneksel gübre uygulaması ile organik kaynaklı gübre uygulamalarının ekmeçlik buğdayın ununda bazı fizikokimyasal özelliklere etkileri karşılaştırılmıştır.

Geleneksel gübre uygulaması: Toprak analiz sonuçlarına göre 8 kg/da saf azot (N) hesabıyla ½'si ekimle birlikte ve ½'si ise kardeşlenme döneminde, 4 kg/da saf fosforun (P₂O₅) tamamı ekimle birlikte toprağa karıştırılmıştır.

Hüyük asit: Kardeşlenme ve sapa kalkma dönemlerinde yaprağa pülverizatörle önerilen dozda (150-200 gr/da) uygulanmıştır. (Toplam organik madde: % 30, hüyükasit+fulvik asit: % 12, suda çözünür K₂O: % 2).

Azotlu sıvı organik gübre: Kardeşlenme ve sapa kalkma dönemlerinde yaprağa pülverizatörle önerilen dozda (250-300 cc/da) uygulanmıştır. (Toplam organik madde: % 30, organik azot: % 0.5, suda çözünür K₂O: % 3, pH: 4-6).

Deniz yosunu: Kardeşlenme ve sapa kalkma dönemlerinde yaprağa pülverizatörle önerilen dozda (40-50g /100 lt su) uygulanmıştır. (Toplam organik madde: % 45, alginik asit: % 1.5, suda çözünür K₂O: % 10, pH: 9-11, gibberellic asit: % 0.003, serbest aminoasit: % 0.15).

Ahır gübresi: Yanmış sığır gübresi ekimden önce deneme alanına dekara 3 ton hesabıyla uygulanmış ve toprağa karıştırılmıştır.

Araştırma, Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre 3 tekerrürlü olarak ana parsellere; gübre uygulamaları (geleneksel gübreleme, hüyük asit, azotlu organik gübre, deniz yosunu ve ahır gübresi) ve alt parsellere; ekmeçlik buğday çeşitleri (Altay-2000, Sultan ve Yıldız) gelecek şekilde, her iki yılda da Ekim ayı içerisinde, parsel ekim makinesi ile m²' ye 450 tohum düşecek şekilde yapılmıştır. Denemede, alt parseller

sıra uzunluğu 8 m ve 8 sıra olarak ekilmiş, bloklar arasında 2.5 m, her ana parsel arasında 1.5 m ve alt parsel arasında gübrelerin karışımını önlemek için 1 m aralık bırakılmıştır.

Denemenin yürütüldüğü 2010/11 ve 2011/12 yetiştirme sezonunda Ekim-Temmuz aylarına ilişkin toplam yağış miktarı sırasıyla 475.5 mm ve 528.1 mm arasında, uzun yıllar ortalaması ise 466.2 mm olarak gerçekleşmiştir.

Ekim- Temmuz ayları içerisinde ortalama sıcaklık 2010/11 yıllarında 11.3 °C ve 2011/12 yıllarında ise 9.7 °C olup, birinci yıl uzun yıllar ortalamasından (10.9 °C) yüksek, ikinci yıl düşük olmuştur.

Deneme alanı 0-60 cm'lik üst toprağının %43.0'ü kum, %33.9'u silt ve %23.1'i kil olup tınlı bir tekstüre sahiptir. Toprak reaksiyonu alkali (pH: 7.9), düşük azot (0.13 kg/da NH₄⁺), P₂O₅ (2.05 kg/da) ve K₂O (0.24 kg/da) içeriğine sahip bir topraktır.

Geleneksel buğday yetiştiriciliğinde yabancı ot mücadelesi kardeşlenme döneminde 150-200 cc/da aktif madde hesabıyla 2.4-D terkipli herbisit kullanılarak yapılmış, organik kaynaklı gübre parsellerinde ise elle yapılmıştır.

Bitkiler tam olgunluk devresine (tane nemi yaklaşık %14-15) eriştikleri zaman her parselin yanlarından birer sıra ve başlarından 50'şer cm'lik alanlar kenar tesiri olarak atıldıktan sonra kalan kısım orakla hasat edilmiştir. Hasattan sonra bitkiler demet yapılarak 2-3 gün kurutulduktan sonra tartılarak toplam ağırlıkları belirlenmiş ve daha sonra harman makinesiyle harman yapılmıştır.

Buğday örneklerinden elde edilen unların özelliklerinin belirlenebilmesi amacıyla;

-Yaş ve Kuru Gluten Miktarı (AACC Metod 38-10, 2000)

-Gluten İndeks Değeri (AACC Metod 38-12, 2000)

-Zeleny Sedimentasyon Testi (AACC Metod 56-60, 2000)

-Gecikmeli Zeleny Sedimentasyon Testi (Greenaway ve ark., 1965) analizleri yapılmıştır.

Elde edilen verilerin varyans analizleri ve uygulamalar (çeşitler ve gübre) arasında görülen farklılıkların gruplandırılmaları SPSS istatistik paket programından faydalanılarak Duncan testine göre yapılmıştır.

Bulgular

Çeşitler arasında en yüksek yaş gluten (sırasıyla, %49.2 ve %48.3), kuru gluten (sırasıyla, %15.5 ve 15.0) Sultan çeşidinde, gluten indeks değeri (sırasıyla, %85.9 ve %85.6) Yıldız çeşidinden, zeleny sedimentasyon (sırasıyla, %49.6 ve %50.6 ml) ve gecikmeli zeleny sedimentasyon (sırasıyla, 28.7 ve 28.8 ml) Altay-2000 çeşitlerinde belirlenmiştir (Çizelge 1).

Gübre uygulamaları arasında en yüksek yaş gluten (sırasıyla, %47.0 ve %49.5), kuru gluten (sırasıyla, %15.1 ve %15.0) ve gluten indeks değeri (sırasıyla, %85.6 ve %85.7) hümitik asit uygulamasından, zeleny sedimentasyon (sırasıyla, 48.7 ve 49.9 ml) geleneksel gübrelemeden ve gecikmeli zeleny sedimentasyon (sırasıyla, 26.3 ve 26.9 ml) deniz yosunu uygulamalarından elde edilmiştir (Çizelge 1).

Gübre uygulaması x çeşit interaksyonunun ekmeçlik buğday ununda incelenen özelliklere etkisi her iki yılda da istatistiksel olarak (p<0.05 ve p<0.01) önemli olmuştur. Organik gübre x çeşit interaksyonunda, her iki yılda da en yüksek yaş gluten (sırasıyla, %51.4 ve %49.8), kuru gluten (sırasıyla, %16.2 ve %15.8) ve gluten indeks değeri (sırasıyla, %91.4 ve %90.3) her iki yılda da hümitik asit uygulamasındaki Sultan çeşidinde, zeleny sedimentasyon (sırasıyla, 51.6 ve 52.8 ml) ve gecikmeli zeleny sedimentasyon (sırasıyla, 30.7 ve 31.7 ml) geleneksel gübreleme uygulamasındaki Altay-2000 çeşidinde tespit edilmiştir. Genel olarak, her iki yılda da bu özelliklerin en düşük değerleri deniz yosununda belirlenmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Bazı organik içerikli gübrelere ekmeclik buğdayın yaş ve kuru glüten, glüten indeks değeri (%), zeleni sedimantasyon (ml) ve gecikmeli sedimantasyon (ml)'a etkisi

Table 1. Effects of some fertilizers with organic contents on wet and dry gluten, gluten index (%), zeleny sedimentation (ml) and modified zeleny sedimentation (ml) of bread wheat

Uygulamalar Practices	Çeşitler Cultivars	Yaş glüten Wet gluten		Kuru glüten Dry gluten		Glüten indeks Gluten index		Zeleny sedimantasyon Zeleny sedimentation		Gecikmeli zeleny sedimantasyon Modified zeleny sedimentation	
		2010/11	2011/12	2010/11	2011/12	2010/11	2011/12	2010/11	2011/12	2010/11	2011/12
Geleneksel gübreleme/ Traditional fertilization	Altay-2000	45.2bc*	44.3c**	14.4bc**	14.8ab**	78.9 c**	78.0 d**	51.6 a*	52.8 a*	30.7a**	31.7a**
	Yıldız	41.9 cd	40.2 d	13.5 c	14.1 b	87.8 ab	86.7 b	48.7 a	49.5 b	24.7 c	25.4 c
	Sultan	46.7 b	47.1 b	14.5 bc	13.7 bc	74.0 d	75.6 e	45.7 b	46.1 c	18.0 e	18.9 e
Hümkik asit/ Humic acid	Altay-2000	44.7 bc	44.4 c	15.3 b	14.9 ab	79.8 c	80.4 c	50.0 a	49.8 b	23.6 c	24.5 c
	Yıldız	44.9 bc	43.5 c	13.8 c	14.3 b	85.7 b	86.5 b	46.3 b	47.9 c	24.0 c	25.1 c
	Sultan	51.4 a	49.8 a	16.2 a	15.8 a	91.4 a	90.3 a	47.3 a	49.1b	19.0 de	20.6 e
Azotlu sıvı organik güb/ N liquid fertilizer	Altay-2000	44.5 b	45.2 c	14.5 bc	15.1 a	81.0 c	82.6 c	48.0 a	50.1 ab	28.7 ab	28.4 b
	Yıldız	42.2 cd	43.4 c	13.2 cd	14.2 b	85.5 b	85.1 bc	46.0 b	47.8 c	21.7 d	20.5 d
	Sultan	50.6 a	49.7 a	16.1 a	15.6 a	85.7 b	86.8 b	47.0 a	47.4 c	24.6 c	24.7 c
Deniz yosunu/ Seaweed	Altay-2000	45.0 bc	46.1 b	14.6 bc	14.9 ab	75.4 d	74.6 e	50.1 a	50.8 ab	30.6 a	29.8 ab
	Yıldız	42.3 cd	43.5 c	13.3 cd	13.9 b	86.0 b	87.1 b	49.0 a	49.9 ab	27.6 b	28.4 b
	Sultan	47.6 b	46.1 b	14.9 b	14.5 b	74.8 d	74.2 e	45.0 b	46.1 c	20.7 d	22.4 c
Ahr gübresi/ Cattle Manure	Altay-2000	45.2 bc	45.8 c	14.5 bc	15.1 a	75.2 d	76.6 e	48.3 a	49.6 b	30.5 a	29.5 a
	Yıldız	44.2 c	43.9 c	13.6 cd	14.3 b	84.6 b	83.9 c	46.7 ab	46.8 c	25.7 bc	24.6 c
	Sultan	49.7 a	48.9 a	15.7 a	15.4 a	82.2 c	81.8 cd	46.6 ab	47.5 c	21.6 d	21.3 d
Yıllar/ Years		45.7	45.5	14.5	14.7	81.8	90.0	47.7	48.7	24.7	25.3
Gübreler/ Fertilizers	Gel. Güb.	44.6c**	43.8c**	14.1d*	14.2	80.2c**	80.1b**	48.7a*	49.5	24.2b**	25.3b*
	Hümkik Asit	47.0 a	49.5 a	15.1 a	15.0	85.6 a	85.7 a	47.9 ab	48.9	22.2 c	23.4 c
	N'li Güb.	45.8 b	46.1 b	14.6bc	14.9	84.1 ab	84.8 a	47.0 b	48.4	25.0 ab	24.5 b
	Deniz Yos.	45.0 c	45.2 b	14.3cd	14.4	78.7 c	78.6 c	48.0 ab	48.8	26.3 a	26.9 a
Ahr Güb.	46.4ab	46.2 b	14.6 b	14.8	80.6 bc	80.8 b	47.2 b	48.0	26.0 a	25.1 b	
Çeşitler/ Cultivars	Altay-2000	44.9 b*	45.2b**	14.7 b*	14.9 a*	78.1b *	78.4c**	49.6a *	50.6a *	28.7a**	28.8a**
	Yıldız	43.1 c	42.9 c	13.4 c	14.1 b	85.9 a	85.6 a	47.3 b	48.4 b	24.7 b	24.8 b
	Sultan	49.2 a	48.3 a	15.5 a	15.0 a	81.6ab	81.8 b	46.3 b	47.2 b	20.8 c	22.2 c
V.K - C.V (%)		1.76	2.14	2.47	3.41	4.56	6.17	2.46	3.57	5.79	4.75

Aynı sütunda, aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak fark yoktur /

*: % 5, **: % 1 düzeyinde önemli

Tartışma

Ekmeclik buğdayın yaş ve kuru glüten, glüten indeks değeri zeleni sedimantasyon ve gecikmeli zeleni sedimantasyona çeşitlere göre farklılık göstermiş ve Altay-2000 ve Sultan çeşitlerinde daha yüksek değerler elde edilmiştir. Çeşitler arasındaki bu farklılık, genetik potansiyeline bağlı olmakla birlikte, ekolojik istekleri ve çeşitlerin uygulanan gübrelere dayanarak kapasitelerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Dolayısıyla uygulanan gübreler çeşitlerin verim kapasitelerini etkilemiştir. Buğdayın kalite özellikleri çeşitlerin genetik kapasitelerine, yetiştirme ortamına (Krejčřřová ve ark., 2007), yetiştirme şartlarına, tane doldurma dönemindeki tarımsal uygulamalara (Branlard ve ark., 2000; Shewry ve ark.,

2000), azot alım kabiliyetine (Baresel ve ark., 2008) ve yabancı otlarla rekabet gücüne (Kaut ve ark., 2008) göre değiştiğini, düşük verimli çeşitlerin adaptasyon kabiliyetlerinin, kök bölgesinde alınabilir besinlerin ve besin kullanım etkinliklerinin daha düşük olduğu bildirilmiştir (Baresel ve ark., 2008).

Organik kaynaklı gübrelere karşılaştırıldığında, yıllara ve incelenen özelliklere göre değişmesine rağmen, hümkik asit ve deniz yosunu gübresinden elde edilen değerlerin daha yüksek olduğu söylenebilir. Bu sonuç hümkik asit ve deniz yosunun yaprakattan gübre uygulaması ile buğdayın besin elementini daha kolay aldığından kaynaklandığı düşünülmektedir. Çalışmanın aksine bir çok araştırmada buğdayda ahır gübresi uygulaması toprağın su tutma kapasitesini, fiziksel ve kimyasal

özelliklerini iyileştirerek bitkinin besin elementi alımını arttığı ve buna bağlı olarak tane veriminin ve kalitesinin yükseldiği rapor edilmiştir (Hiltbrunner ve ark., 2005; Olesen ve ark., 2009; Öztürk ve ark., 2011).

Sonuç

Çalışmada; organik içerikli bazı gübrelerin ekmeçlik buğday ununda bazı fizikokimyasal özellikler üzerine etkisi üzerine yürütülen çalışmada çeşitler arasında Altay-2000 ve Sultan, gübre uygulamaları arasında ise hümik asit ve deniz yosunu gübreleri en yüksek değerlere sahip olmuşlardır.

Sonuç olarak; organik buğday yetiştiriciliğinde hümik asit ve deniz yosunu gübresi un kalitesine olumlu etki yaptığı söylenebilir. Ancak, tarımsal üretimde nihai hedef olan tane verimi hümik asit ve deniz yosunu uygulamalarında geleneksel tarıma göre önemli oranda düşük olmuştur. Bu nedenle üreticilerin ekonomik gelir bakımından yüksek verim mi, yüksek kalite mi? tercihini yapmalıdır.

Teşekkür

Bu araştırma Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi (BAP) tarafından desteklenen 2595-M-10 no'lu projenin bir bölümüdür. Desteklerinden dolayı S.D.Ü BAP birimine teşekkürler.

Kaynaklar

AACC. 2000. Method 38-10, Method 38-12, Method 56-60. Third Edition. American Association of Cereal Chemists, Inc, St. Paul, Minnesota, USA.

Anonim. 2011. Tarımsal Üretimi Geliştirme Genel Müdürlüğü (TÜGEM) İstatistikleri 2011.

Baresel, J.P., Zimmermann, E.G. and Reents, E.H.J. 2008. Effects of Genotype and Environment on N Uptake and N Partition in Organically Grown Winter Wheat (*Triticum aestivum* L.) in Germany. *Euphytica*, 163 (3): 347-4.

Bender, D., Erdal İ., Dengiz, O., Gürbüz M. ve Tarakçıoğlu, C. 1998. Farklı Organik Materyallerin Killi Bir Toprağın Bazı Fiziksel Özellikleri Üzerine Etkisi. Kurak Topraklar Üzerine Uluslararası M. Şefik Yeşilsoy Simpozyumu 506-511, 21-24 Eylül 1998, Menemen-İzmir.

Branlard, G., Dardevet, M., Saccomano, R., Lagoutte, F. and Gourdon, J. 2000. Genetic Diversity of Wheat Storage Proteins and Bread Wheat Quality. Wheat in Global Environment. In: Proc. 6th Int. Wheat Conf., (2000). Budapest, Hungary.

Camara, K.M., Payne, W.A. and Rasmussen, R.A. 2003. Long Term Effect of Tillage, Nitrogen and Rainfall on Winter Wheat Yield in the Pacific Northwest. *Agronomy Journal*, 95: 828-835.

Greenaway, W., Neustadt, M. H. and Zeleny, L. 1965. Communication to the Editor: A Test for Stink Bug Damage in Wheat. *Cereal Chemistry*, 42(6):577-579.

Hiltbrunner, J., Liedgens, M., Stamp, P. and Streit, B. 2005. Effects of Row Spacing and Liquid Manure on Directly Drilled Winter Wheat in Organic Farming. *European Journal of Agronomy*, 22:441-447.

Kaut, A.H.E., Mason, H.E., Navabi, A., Donovan, J.T.O. and Spaner, D. 2008. Organic and Conventional Management of Mixtures of Wheat and Spring Cereals. *Agronomy for Sustainable Development*, 28(3): 363-371.

Krejčířová, L., Capouchová, I., Petr, J., Bicanová, E. and Faměra, O. 2007. The Effect of Organic and Conventional Growing Systems on Quality and Storage Protein Composition of Winter Wheat. *Plant Soil Environment*, 53(11): 499-505.

Olesen, J.E., Askegaard, M. and Rasmussen, I.A. 2009. Winter Cereal Yields As Affected by Animal Manure and Green Manure in Organic Arable Farming. *European Journal of Agronomy*, 30 (2):119-128.

- Öztürk, A., Bulut, S., Yıldız, N. and Karaoğlu, M.M. 2011. Effects of Organic Manures and Non-Chemical Weed Control on Wheat: I-Plant Growth and Grain Yield. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 18:9-20.
- Shewry, P.R., Tatham, A.S., Fido, R., Jones, H., Barcelo, P. and Lazzeri, P.A. 2000. Improving the End Use Properties of Wheat by Manipulating the Grain Protein Composition. Wheat in Global Environment. In: Proc. 6th Int. Wheat Conf., (2000), Budapest, Hungary.
- Wang, X., Dianxiong, C.A.I. and Zhang, J. 2001. Land Application of Organic and Inorganic Fertilizer for Corn in Dry Land Farming Region of North China. *Scientific Content*, 419-422.