

T.C.
GIDA TARIM VE HAYVANCILIK BAKANLIğI
BİTKİSEL ÜRETİM GENEL MÜDÜRLÜĐÜ
TOHUMLUK TESCİL VE SERTİFİKASYON MERKEZ MÜDÜRLÜĐÜ

TARIMSAL DEĞERLERİ ÖLÇME DENEMELERİ
TEKNİK TALİMATI

SORGUM
(Sorghum spp.)

ANKARA
2010

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
1. GİRİŞ	1
2. DENEME KOŞULLARI	1
2.1. Deneme Yeri ve İklim Özellikleri	1
2.1.1. Deneme Yeri	1
2.1.2. İklim Özellikleri	1
2.1.2. Materyal	1
2.1.4. Metot	1
3. DENEMENİN KURULMASI	2
3.1. Tohumluk Miktarı	2
3.2. Ekim	2
3.2.1. Ekim Zamanı	2
3.2.2. Ekim Derinliği	2
4. KÜLTÜREL İŞLEMLER	2
4.1. Gübreleme	2
4.2. Sulama	2
4.2. Yabancı Ot Kontrolü	3
5. YAPILACAK GÖZLEMLER	3
5.1. Tane Sorgum	3
5.1.1. Çiçeklenme süresi	3
5.1.2. Salkım sıklığı	3
5.1.3. Sap sayısı	3
5.1.4. Parselde bitki sayısı	3
5.1.5. Bitki boyu	3
5.1.6. Yatma	3
5.1.7. Fizyolojik olgunlaşma süresi	4
5.1.8. Salkımda tane ağırlığı	4
5.1.9. Parsel tane verimi	4
5.2. Silaj Sorgum	4

5.2.1. Salkım oluşturma süresi	4
5.2.2. Yaprak ve sap oranı	4
5.2.3. Biçimden sonraki gelişme	4
5.2.4. Birim alan yeşil ot verimi	4
5.2.5. Birim alan kuru madde verimi	4
6. TEKNOLOJİK ANALİZLER	5
6.1. Tane Sorgum	5
6.2. Silaj Sorgum	5
6.3. şeker Sorgum	5
7. ZARARLI ORGANİZMALAR	6
7.1. Kuş Zararı	6
7.2. Zararlılar	6
7.3. Hastalıklar	6
8. HASAT VE HARMAN	6
9. DEĞERLENDİRME	6
9.1. Varyans Analizi	6
9.2. Stabilite Analizi	7
SORGUM TARIMSAL DEĞERLERİ ÖLÇME DENEMELERİNDE KULLANILAN FORMLAR	
Sorgum Tarımsal Değerleri Ölçme Denemeleri Verim Sonuçları (Form-1)	8
Tane Sorgum Tarımsal Değerleri Ölçme Denemeleri Tarla Gözlem Formu (Form-2)	9
Silaj Sorgum Tarımsal Değerleri Ölçme Denemeleri Tarla Gözlem Formu (Form-3)	10
Tane Sorgum Tarımsal Değerleri Ölçme Denemeleri Teknolojik Analiz Değerleri (Form-4)	11
Silaj Sorgum Tarımsal Değerleri Ölçme Denemeleri Teknolojik Analiz Değerleri (Form-5)	12
şeker Sorgum Tarımsal Değerleri Ölçme Denemeleri Teknolojik Analiz Değerleri (Form-6)	13

SORGUM (*Sorghum L.*)

TARIMSAL DEĞERLERİ ÖLÇME DENEMELERİ

1. GİRİŞ

Tarımsal Değerleri Ölçme Denemeleri (TDÖ) 31.10.2006 tarih ve 5553 sayılı Tohumculuk Kanunu uyarınca çıkarılan; 13 Ocak 2008 tarihinde yayımlanan “Bitki Çeşitlerinin Kayıt Altına Alınması Yönetmeliği” esaslarına göre Tarım ve Köyişleri Bakanlığı’na tescil istemiyle başvurulmuş aday çeşitlere uygulanır.

2. DENEME KOŞULLARI

2.1. Deneme Yeri ve İklim Özellikleri

2.1.1. Deneme yeri

Denemeler, başvuru sahibinin önerisinde dikkate alınarak ekolojik farklılık gösteren en az 3 lokasyonda ana ürün ya da ikinci ürün olarak kurulur. Bu lokasyonlar; Çukurova, Akdeniz, Ege, Güney Doğu, Batı geçit, Güney ve Doğu Marmara, Batı ve Orta Karadeniz Bölgeleridir. Bu bölgeler dışında çeşit adayının adaptasyonunun uygun olduğu takdirde, diğer mikro çevrelerde de deneme kurulabilir.

2.1.2. İklim özellikleri

Deneme yerinin yetiştirme dönemindeki aylık en yüksek, en düşük ve ortalama sıcaklıkları ile aylık toplam yağış miktarları, nispi nem ve uzun yıllar ortalamaları bir çizelge ile karşılaştırmalı olarak verilir.

2.2. Materyal

Aday çeşitler ile üretimi yapılan standart çeşitler (tane, silaj ve özel endüstriyel ürün olma durumu, çeşit melez tipine göre) deneme materyalini oluşturur. Lokasyonlarda en az 2 olmak üzere ortak standartlar kullanılır.

2.3. Metot

Denemeler, tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olarak kurulur. Tane sorgumda orta iki sıra, silaj sorgumda ise ortadaki dört sıra hasat edilir. TTSM tarafından uygun görüldüğü takdirde, başvuru sahibinin aday çeşitle ilgili özel istekleri de dikkate alınır.

Denemede;

Tane sorgum

Sıra uzunluğu	: 5 m
Sıra arası	: 70 cm
Sıra üzeri	: 5 cm
Sıra sayısı	: 4
Ekimde parsel alanı	: 14 m ²
Hasatta parsel alanı	: 7 m ² (2 sıra)

Silaj sorgum

Sıra uzunluğu	: 5 m
Sıra arası	: 45 cm
Sıra üzeri	: 5 cm
Sıra sayısı	: 6
Ekimde parsel alanı	: 13.5 m ²
Hasatta parsel alanı	: 9 m ² (4 sıra)

Denemenin blok başlarına kenar tesir sıraları ekilir.

3. DENEMENİN KURULMASI

3.1. Tohumluk Miktarı

Dekara 2-2.5 kg tohum olacak şekilde her parsele yaklaşık 35-40 g tohum kullanılır.

3.2. Ekim

3.2.1. Ekim zamanı

Ana ürün olarak ilkbahar son donlarının geçmesinden sonra toprak sıcaklığının 15-18 °C' yi bulduğu devrede ve toprak tavında iken 1 nisan – 15 mayıs; ikinci ürün olarak bölgelere göre değişmekle birlikte 15 Haziran – 15 Temmuz arasında ekim yapılır.

3.2.2. Ekim derinliği

Tohum büyüklüğüne göre değişmekle birlikte; ekim derinliği yaklaşık 2-3 cm' dir. Ekimden sonra mutlaka merdane çekilmelidir.

4. KÜLTÜREL İŞLEMLER

4.1 Gübreleme

Toprak analizleri dikkate alınarak 20-25 kg/da azot, 8-10 kg/da P₂O₅ ve K₂O' yu tamamlayacak şekilde gübreleme yapılır. Azotun bir kısmı (1/2-1/3-'lük), fosfor ve potasyumun tamamı ekimle birlikte, azotun kalan kısmı ise parçalar halinde üst gübre olarak verilmelidir.

4.2. Sulama

İklim ve toprak şartlarına göre bitkinin kritik gelişme dönemlerinde (Tane sorgumda özellikle çiçeklenme öncesi ve salkım çıkışı; silaj sorgumda biçimlerden sonra) sulama yapılmalıdır.

4.3. Yabancı ot kontrolü

Yabancı ot kontrolü, bitkilerin 15-20 cm yüksekliğe ulaştığı 4 yapraklı dönemde yapılır. Daha sonraki dönemlerde yabancı ot durumu göz önünde bulundurularak çapa yapılır veya herbisitler kullanılır.

5. YAPILACAK GÖZLEMLER

Bitkiye ait gözlemler ortadaki 2 sıradan, fenolojik gözlemler tüm sıralardan alınmalıdır. Gözlemler, en az 5 bitki üzerinde yapılır.

5.1. Tane Sorgum

5.1.1. Çiçeklenme süresi (gün)

Ekim tarihi ile parseldeki bitkilerin % 50' sinde salkımların görüldüğü tarihe kadar geçen süre gün olarak kaydedilir.

5.1.2. Salkım sıklığı

Salkımda başakçık sıklığı 1-9 skalasına göre değerlendirilir.

<u>Skala</u>	<u>Sınıf</u>
1	Çok sık
3	Sık
5	Orta
7	Seyrek
9	Çok seyrek

5.1.3. Sap sayısı (adet/m)

Her parselde, 1 metredeki bitki sapları sayılarak belirlenir.

5.1.4. Parselde bitki sayısı

Hasattan önce parselin ortasındaki 2 sırada salkım oluşturan bitki sayısı tespit edilir.

5.1.5. Bitki boyu (cm)

Çiçeklenmenin tamamlanmasından sonra toprak seviyesi ile salkımın en uç noktası arasında kalan dikey mesafe ölçülür.

5.1.6. Yatma

Fizyolojik olumdan sonra parseldeki bitkilerin dik duruşuna göre 45⁰'lik açıdan fazla yatan bitkiler tespit edilir ve 1-9 skalasına göre değerlendirilir.

<u>Skala</u>	<u>Yatma (%)</u>
1	Yatma yok
3	1-25
5	26-50
7	51-75
9	76-100

5.1.7. Fizyolojik olgunlaşma süresi (gün)

Ekim tarihi ile fizyolojik olgunlaşma tarihi arasında geçen süre kaydedilir. Fizyolojik olgunlaşmanın tespiti için, tanelerin salkıma bağlandığı yerde siyah noktaların oluşmasına bakılır.

5.1.8. Salkımda tane ağırlığı (g)

Fizyolojik olgunlaşma tarihinde, her parselden rastgele seçilen en az 5 bitkiye ait salkımlardan elde edilen tanelerin tartılması ile belirlenir.

5.1.9. Parselde tane verimi (g/parsel)

Her parselde ortadaki iki sıradan hasat edilen salkımlardan elde edilen taneler ve 5 bitkiden alınan tane veriminin ilave edilmesi ile belirlenir.

5.2. Silaj Sorgum

5.2.1. Salkım oluşturma süresi (gün)

Kenar sıralarda ekim tarihi ile bitkilerin % 50' sinde salkımların bayrak yaprak kınından çıktığı tarih kadar geçen süre kaydedilir.

5.2.2. Yaprak ve sap oranı (%)

Her parselden rastgele seçilen en az 5 bitkinin yaprak ve sap ağırlığı belirlenir ve toplam bitki ağırlığına oranlanır.

5.2.3. Biçimden sonraki gelişme

Her biçimden sonra bitkilerin gelişme hızı belirlenir.

<u>Skala</u>	<u>Sınıfı</u>
1	Çok iyi
2	İyi
3	Orta
4	Zayıf
5	Çok zayıf

5.2.4. Birim alan yeşil ot verimi (kg/parsel)

Silaj amaçlı denemelerde, yeşil ot verimi; her biçimde dört sıradan hasat edilen bitkilerin tartılması ile belirlenir. *S. Sudanense* türünden gelen silajlık çeşitlerde bitkiler 1.5 metre boyuna gelince yapılır. *S. Bicolor* X *S. Sudanense* melezi silajlık çeşitlerde biçim bir seferde ve bitkilerde kuru madde oranı % 30-35 düzeyine geldiğinde (hamur olum dönemi) yapılmalıdır. Biçimler, son biçim hariç toprak seviyesinden 8-10 cm yükseklikten yapılmalıdır.

5.2.5. Birim alan kuru madde verimi (kg/da)

Biçimden sonra her parselden elde edilen bitkilerden 2-3 adedi bıçakla 1-2 cm boyunda parçalanır, yeşil ot içerisinde rastgele 0.5 kg'lık örnek alınır ve kurutma dolabında 48 saat 105 °C'de kurutulur. Örnek daha sonra 24 saat desikatörde bekletilip tartılır ve kuru madde oranı belirlenir. Elde edilen kuru madde oranı birim alan yeşil ot verimi ile çarpılarak birim alan kuru madde verimine çevrilir.

6. TEKNOLOJİK ANALİZLER

6.1. Tane Sorgum

Her çeşide ait salkımlardan 500 g numune (4 tekerrür ortalaması) hazırlanır ve TTSM'ye gönderilir. Numunelerde aşağıdaki analizler yapılır.

- Hasatta tane nemi (%)
- 1000 tane ağırlığı (g)
- Ham kül (%)
- Ham selüloz (%)
- Kuru madde (%)
- Hektolitre ağırlığı (hl/kg)
- Nişasta (%)
- Ham protein (%)
- Ham yağ (%)

6.2. Silaj Sorgum

Birinci biçimden sonra her çeşitten alınan 500 g (4 tekerrür ortalaması) parçalanmış yeşil numune, Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezine gönderilir. Numunelerde aşağıdaki analizler yapılır.

- Kuru madde (%)
- Ham protein (%)
- Hazmolabilir ham protein (%)
- Ham selüloz (%)
- NDF (Nötral deterjan lif)
- ADF (Asit deterjanda lif)
- ADL (Asit deterjan lignin)
- Hemi selüloz (%)
- Ham kül (%)

6.3. Şeker Sorgum

- Şeker oranı (briks) (%)
- Yapraksız sap verimi
- Kuru madde (%)
- Birim alanda şeker verimi (kg/da)
- Kalori değeri (Kcal/kg)
- Özsu verimi (lt/da)
- Teorik etanol verimi

* **Özsu verimi** (litre/da): Bitkiler topluca hasat edildikten sonra, bitkilerin yaprakları soyulmuş, çiçek salkımı kesilerek elde edilen bitkilerden yaklaşık 5 kg örnek alınır, örnekler sap parçalayıcı – doğrayıcı ile parçalanarak; preslenip şırası (özsuyu) çıkarılır, dereceli ölçü silindiri ile ölçülerek birim alan özsu verimi hesaplanır.

* **Briks (suda çözülmüş kuru madde oranı)**: Her parselden alınan 5 kg bitki paçal örneği, preslenip şırası alındıktan sonra şurupta refraktometre cihazı ile briks derecesi yüzde (%) olarak belirlenir.

* **Birim alanda şeker verimi (kg/da)** : Birim alan özsu verimi ve briks derecesinden (şeker oranından) hesaplamayla (briks derecesi x özsu verimi) birim alan şeker verimi, kg/da olarak hesaplanır.

* **Teorik etanol verimi** : Teorik etanol verimi aşağıdaki formüle göre hesaplanır. 3.78 L (=1 galon) etanol elde edebilmek için 5.68 kg toplam şeker (glikoz, früktoz ve sakaroz) gerekmektedir. Dolayısı ile toplam şeker 5.68'e bölünür. Elde edilen değer 3.78 ile çarpılarak litreye dönüştürülür. Şekerden etanol elde etme esnasında çeşitli kayıplar (maya vs.) ve çeşitli yan ürünler (glycerols, asetik asit, laktik asit vs.) ortaya çıktığından, elde edilen değer % 80'i net etanol olarak kabul edilir. Buna göre; **EtOH = [(toplam şeker/5.68) x 3.78]x 0.8** formülü ile teorik etanol verimi hesaplanır.

7. ZARARLI ORGANİZMALAR

7.1. Kuş Zararı

Tane sorgum denemelerinde her parsel için 1-5 skalasına göre değerlendirme yapılır.

<u>Skala</u>	<u>Sınıf</u>
1	Kuş zararı yok
2	% 10 kuş zararı
3	% 11-25 kuş zararı
4	% 26-50 kuş zararı
5	% 50' den fazla kuş zararı

7.2. Zararlılar

Yaprak biti (*Aphis* spp.), darı sineği, cüce ağustos böceği ve diğer önemli zararlılar görüldüğünde belirtilmelidir.

7.3. Hastalıklar

Rastık (*Ustilago maydis*), mısır mozaik virüsü, külleme (*Erysiphe*), solgunluk (*Fusarium* spp.), antraknoz (*Colletotrichum graminicola*), külleme ve diğer hastalıklar görüldüğünde belirtilir.

8. HASAT ve HARMAN

Hasat yetiştirme amacına uygun olarak biçerdöver ve biçim makinesi ile ya da elle yapılır. Tane amaçlı denemelerde parsellerde ortadaki 2 sıra; şeker sorgum ve silaj sorgumda ortadaki 4 sıra hasat edilir.

9. DEĞERLENDİRME

9.1. Varyans Analizi

Her yıl elde edilen tane verimi ve diğer veriler varyans analizi ile değerlendirilir. Grupların farklılıkları LSD ya da Duncan testi ile belirlenir. Üretim izni başvuru taleplerinde denemelere ait birleşik varyans analizleri yapılır.

9.2. Stabilite Analizi

Çeşitlerin farklı ekoloji ve yıllarda göstereceği başarı, TTSM tarafından iki yıllık verilerle stabilite analizi yapılarak değerlendirilir.

NOT : Bu teknik talimat, çeşit tescili başvuruları ve üretim izni amacıyla hazırlanacak dosyalar için de geçerlidir. Lokasyon sayıları ve deneme süreleri "Bitki Çeşitlerinin Kayıt Altına Alınması Yönetmelik" in 16. maddesinde belirtildiği gibidir.

SORGUM TARIMSAL DEĞERLERİ ÖLÇME DENEMELERİ VERİM SONUÇLARI (kg/da)

Çeşitler	Tekerrür	Lokasyon 1	Lokasyon 2	Lokasyon 3	Lokasyon 4	Ortalama Verim	V.S.
1-	A						
	B						
	C						
	D						
	Ortalama						
2-	A						
	B						
	C						
	D						
	Ortalama						
3-	A						
	B						
	C						
	D						
	Ortalama						
4-	A						
	B						
	C						
	D						
	Ortalama						
F CV (%) LSD							

TANE SORGUM TARIMSAL DEĞERLERİ ÖLÇME DENEMELERİ TARLA GÖZLEM FORMU

Deneme Adı ve yeri :
Deneme Yılı :Sıra Arası :
Sıra Üzeri :Ekimde Parsel Alanı (m²):
Hasatta Parsel Alanı (m²):Ekim Tarihi :
Hasat Tarihi :

Sıra No	Çeşitler	Tekerrürler	Çiçeklenme süresi (gün)	Salkım sıklığı (1-9)	Sap sayısı (adet/m)	Parsele bitki sayısı (adet)	Bitki boyu (cm)	Yatma (1-9)	Fizyolojik olgunlaşma süresi (gün)	Salkımda tane ağırlığı (g)	Parsele tane verimi (g/parsel)	Zararlı organizmalar				Verim (kg/da)
												Kuş zararı (1-5)	Rastık	Diğer Hastalıklar	Diğer zararlılar	
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																

SİLAJ SORGUM TARIMSAL DEĞERLERİ ÖLÇME DENEMELERİ TARLA GÖZLEM FORMU

Deneme Adı :
Deneme Yılı :Sıra Arası :
Sıra Üzeri :Ekimde Parsel Alanı (m²):
Hasatta Parsel Alanı (m²):

Ekim Tarihi :

Sıra No	Çeşitler	Teker rürler	Salkım oluşturma süresi (gün)	Yaprak ve sap oranı (%)	Biçimden sonraki gelişme (1-9)				Birim alan yeşil ot verimi (kg/da)				Birim alan kuru madde verimi (kg/da)				Zararlı organizmalar	
					1. Biçim	2. Biçim	3. Biçim	Genel Ortalama	1. Biçim	2. Biçim	3. Biçim	Genel Toplam	1. Biçim	2. Biçim	3. Biçim	Genel Toplam	Hastalıklar	Zararlılar
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		
8																		
9																		
10																		
11																		

TANE SORGUM TARIMSAL DEĞERLERİ ÖLÇME DENEMELERİ TEKNOLOJİK ANALİZ DEĞERLERİ

Sıra No	Çeşitler	Hasatta tane nemi (%)	Kuru madde (%)	1000 tane ağırlığı (g)	Hektolitre ağırlığı (%)	Nişasta (%)	Ham protein (%)	Ham selüloz (%)	Ham yağ (%)	Ham kül (%)
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

SİLAJ SORGUM TARIMSAL DEĞERLERİ ÖLÇME DENEMELERİ TEKNOLOJİK ANALİZ DEĞERLERİ

Sıra No	Çeşitler	Kuru madde (%)	Ham protein (%)	Hazmolabilir ham protein (%)	Ham selüloz (%)	Selülozun azotta çözünebilir kısmı (%)			Hemi selüloz (%)	Ham kül (%)
						NDF	ADF	ADL		
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

ŞEKER SORGUM TARIMSAL DEĞERLERİ ÖLÇME DENEMELERİ TEKNOLOJİK ANALİZ DEĞERLERİ

Sıra No	Çeşitler	Şeker oranı (briks) (%)	Yapraksız sap verimi (%)	Kuru madde (%)	Birim alanda şeker verimi (kg/da)	Kalori değeri (kcal/kg)	Özsu verimi (litre/da)
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							