



# BİTKİ HASTALIKLARI STANDART İLAÇ DENEME METOTLARI

## HUBUBAT HASTALIKLARI



## İÇİNDEKİLER

Sayfa No

➤ HUBUBAT HASTALIKLARI STANDART İLAÇ DENEME METOTLARI.....	1
➤ ARPA ÇİZGİ HASTALIĞI [ <i>Pyrenophora graminea</i> (Rab.) Ito and Kurib. = <i>Drechslera graminea</i> (Rab. ex Schlecht.) Shoemaker] STANDART İLAÇ DENEME METODU.....	1
➤ ARPA KAPALI RASTIK HASTALIĞI [ <i>Ustilago hordei</i> (Pers.) Lagerh.] ARPA YARI AÇIK RASTIK HASTALIĞI [ <i>Ustilago nigra</i> Tapke] STANDART İLAÇ DENEME METODU.....	4
➤ ARPA YAPRAK YANIKLIĞI HASTALIĞI ( <i>Rhynchosporium secalis</i> Oudem. J.J. Davis) STANDART İLAÇ DENEME METODU.....	7
➤ AYÇİÇEĞİNDE SİYAH GÖVDE LEKESİ ( <i>Phoma macdonaldii</i> Boerema) HASTALIĞI STANDART İLAÇ DENEME METODU.....	10
➤ BUĞDAY VE ARPADA BAŞAK YANIKLIĞI HASTALIĞI [ <i>Fusarium graminearum</i> Schwabe (= <i>Gibberella zeae</i> ) ve <i>F.culmorum</i> (W.G. Sm.) Sacc.] STANDART İLAÇ DENEME METODU.....	13
➤ BUĞDAY RASTIK HASTALIĞI ( <i>Ustilago nuda</i> f.sp. <i>tritici</i> Schaffnit) ARPA AÇIK RASTIK HASTALIĞI ( <i>Ustilago nuda</i> f.sp. <i>hordei</i> Schaffnit) STANDART İLAÇ DENEME METODU.....	16
➤ BUĞDAYDA SEPTORYA YAPRAK LEKESİ HASTALIĞI ( <i>Septoria tritici</i> Rob. and Desm.) STANDART İLAÇ DENEME METODU.....	19
➤ BUĞDAY SÜRME HASTALIĞI [ <i>Tilletia foetida</i> (Wallr.) Liro; <i>T. caries</i> (DC) Tul.] STANDART İLAÇ DENEME METODU.....	22
➤ ÇELTİK KÖK VE KÖKBOĞAZI ÇÜRÜKLÜĞÜ HASTALIĞI ( <i>Gibberella fujikuroi</i> (Sawada) Wollenworth tür kompleksi) STANDART İLAÇ DENEME METODU.....	25
➤ ÇELTİK YANIKLIĞI HASTALIĞI ( <i>Pyricularia oryzae</i> Cav.) STANDART İLAÇ DENEME METODU.....	28
➤ ÇİMLERDE TOPRAK KÖKENLİ HASTALIKLAR ( <i>Rhizoctonia</i> spp., <i>Pythium</i> spp., <i>Fusarium</i> spp., <i>Bipolaris</i> spp. vd.) STANDART İLAÇ DENEME METODU.....	32
➤ HUBUBATTA GÖÇERTEN HASTALIĞI [ <i>Gaeumannomyces graminis</i> (Sacc. Arx & Oliver)] STANDART İLAÇ DENEME METODU.....	35
➤ MISIR AÇIK RASTIK HASTALIĞI [ <i>Sphacelotheca reiliana</i> (J.G. Kühn) G.P. Clinton] STANDART İLAÇ DENEME METODU.....	38
➤ MISIRDA TOHUM, KÖK, KÖKBOĞAZI, SAP VE KOÇAN ÇÜRÜKLÜĞÜ HASTALIĞI ( <i>Pythium</i> spp., <i>Fusarium</i> spp., <i>Rhizoctonia</i> spp., <i>Macrophomina phaseolina</i> ).....	41
➤ MISIR YAPRAK YANIKLIĞI HASTALIĞI [ <i>Setosphaeria turcica</i> (Luttr.) K.J. Leonard & Suggs [ <i>Exserohilum</i> (= <i>Helminthosporium</i> ) <i>turcicum</i> (Pass.) Leonard and Suggs.] [ <i>Cochliobolus heterostrophus</i> (Drechsler) Drechsler [ <i>Bipolaris</i> (= <i>Helminthosporium</i> ) <i>maydis</i> (Y. Nisik. & C. Miyake) Shoemaker] STANDART İLAÇ DENEME METODU.....	46
➤ TAHİL DEPO FUNGUSLARI ( <i>Alternaria</i> spp., <i>Penicillium</i> spp., <i>Aspergillus</i> spp.) STANDART İLAÇ DENEME METODU.....	49
➤ TAHİL FİDE YANIKLIĞI, KÖK ve KÖKBOĞAZI ÇÜRÜKLÜĞÜ HASTALIKLARI ( <i>Fusarium</i> spp., <i>Rhizoctonia</i> spp., <i>Bipolaris sorokiniana</i> , <i>Pseudocercospora herpotrichoides</i> ) STANDART İLAÇ DENEME METODU.....	51
➤ TAHİL KÜLLEMESİ HASTALIĞI ( <i>Erysiphe graminis</i> DC.) STANDART İLAÇ DENEME METODU.....	55
➤ TAHİL PAS HASTALIKLARI ( <i>Puccinia</i> spp.) STANDART İLAÇ DENEME METODU.....	58
➤ EKLER.....	61
• TAHİLLARDA FİTOTOKSİTE DEĞERLENDİRME SKALASI .....	61
• TAHİLDA GELİŞME DÖNEMLERİ .....	62



- **ARPADA KÜLLEME 1-75 ÇİZGİSEL SKALASI**..... 63
- **BUĞDAYDA KÜLLEME 1-50 ÇİZGİSEL SKALASI** ..... 64
- **TAHILDA PAS 1-50 ÇİZGİSEL SKALASI**..... 65
- **TAHILDA PAS 1-50 ÇİZGİSEL SKALASI**..... 66
- **EK-1 ZİRAİ MÜCADELE ALET VE MAKİNALARININ KALİBRASYONU** ..... 67
- **EK-2 BİTKİ HASTALIKLARI DENEMELERİNDE KULLANILAN FİTOTOKSİSİTE REHBERİ**..... 77

TAĞEM



# HUBUBAT HASTALIKLARI

## STANDART İLAÇ DENEME METOTLARI

### ARPA ÇİZGİ HASTALIĞI

[*Pyrenophora graminea* (Rab.) Ito and Kurib.=*Drechslera graminea*

(Rab. ex Schlecht.) Shoemaker]

### STANDART İLAÇ DENEME METODU

#### 1. DENEME KOŞULLARI

##### 1.1. Test Organizması(ları), Kültür Bitkisi ve Çeşidinin Seçimi

Deneme, arpa çizgi hastalığı etmeni *Pyrenophora graminea*' ye karşı duyarlı olduğu bilinen bir arpa çeşidi ile yapılır. Doğal olarak patojenle yüksek oranda bulaşık tohumluğun temin edilemediği durumlarda yapay inokulasyon da yapılabilir (bkz. yapay inokulum hazırlanması).

##### 1.2. Deneme Yerinin Özellikleri

Deneme, yetiştirme koşulları yönünden (toprak yapısı, gübreleme, sulama vb.) homojen toprak yapısına sahip bir tarlada kurulmalıdır.

##### 1.3. Deneme Deseni ve Tertibi

Deneme materyalinin homojen olup olmamasına göre tesadüf parselleri, tesadüf blokları veya Latin kare deneme tertiplerinden birisi ile deneme kurulur. Denemeye alınacak ilaç sayısı, dozu, etkili bulunup uygulamaya verilmiş bir karşılaştırma ilacı ile şahit (ilaçsız) denemenin karakterlerini oluşturacaktır.

Tekerrür sayısı en az 4, hata serbestlik derecesi 10'dan küçük olmayacak şekilde tespit edilir. Parsel büyüklüğü 3 m<sup>2</sup> den küçük olmamalıdır.

#### 2. İLAÇLARIN UYGULANMASI

##### 2.1. Denemeye Alınacak İlaçlar

Denemeye alınacak ilaçların ticari adı, firması, aktif madde adı ve miktarı, formülasyon şekli ve dozları bir çizelge halinde verilmelidir.

##### 2.2. Karşılaştırma İlacı

Ülkemizde aynı konuda ruhsat almış aktif madde ve yüzdesi, formülasyonu, etki ve uygulama şekli aynı ilaçlar karşılaştırma ilacı olarak alınır. Bu özellikte Bitki Koruma Ürünü bulunmadığı takdirde aynı konuda ruhsat almış formülasyonu, etki ve uygulama şekli gibi özellikleri denenecek ilaca en yakın olan ilaçlar karşılaştırma ilacı olarak alınır. Karşılaştırma ilacının bulunmaması durumunda ise; sadece şahit ile karşılaştırılarak deneme kurulabilir. Arpa çizgi hastalığında karşılaştırma ilacı yoksa kontrol parseline göre etki %80'den az olmamalıdır.



## 2.3. Uygulama Şekli

### 2.3.1. Uygulama Tipi

Tohum ilaçlamasıdır.

### 2.3.2. Kullanılan Aletin Tipi

Uygun bir tohum ilaçlama aleti kullanılabileceği gibi, kapaklı cam kavanozlar da kullanılabilir. İçine tohum ve ilaç konulan cam kavanozlar özel çalkalama aletinde 15 dakika, çalkalama aleti yoksa el ile kavanoz 5 dakika çalkalanarak ilaçlama yapılır. Her ilaç için ayrı bir kavanoz kullanılması gerekir.

### 2.3.3. Uygulama Zamanı ve Sayısı

İlaçlama ekimden önce tohum ilaçlaması olarak bir defa yapılır. Deneme için yapay bulaştırılmış tohumluklardan şahit parsellerinde kullanılacak miktarlar ayrıldıktan sonra, kalan tohumlar denemenin her tekrür için ayrı ayrı eşit miktarlara ayrılır ve denenecek ilaçlarla ekimden 1–2 gün önce ilaçlanırlar. Tohum ekiminin, toprak sıcaklığı 10°C'nin altında olduğu zaman yapılması daha uygundur.

### 2.3.4. Kullanılan Dozlar ve Hacimler

İlaçlar firmasınca önerilen etkili en düşük doz ve en az iki alt dozda denenmelidir. Doz, g-ml preparat/100 kg tohum olarak alınmalıdır.

### 2.3.5. Deneme Alanında Kullanılan Diğer Pestisitler Hakkında Bilgiler

Eğer diğer ilaçların kullanılması zorunlu ise, bu ilaçlar deneme ilacı ve karşılaştırma ilacından ayrı olarak tüm parsellere homojen bir şekilde uygulanmalıdır. Bu uygulamanın denemeyi en az düzeyde etkilemesi sağlanmalıdır. Uygulama hakkında ayrıntılı bilgi verilmelidir.

## 3. SAYIM VE DEĞERLENDİRME

### 3.1. Meteorolojik Veriler

İlaçlama sırasında yağış, sıcaklık, orantılı nem ve rüzgâr hızı, denemenin yapıldığı yerden kaydedilmeli veya en yakın meteoroloji istasyonundan alınmalıdır.

Deneme süresince şiddetli kuraklık, sağanak yağış, dolu vb. gibi deneme sonucunu etkileyecek ekstrem hava koşulları da kaydedilmelidir.

### 3.2. Sayım Şekli, Zamanı ve Sayısı

#### 3.2.1. Sayım Şekli

Deneme parsellerindeki arpa bitkilerinin tümü, başaklanma döneminde hasta-sağlam olarak ayrı ayrı sayılır.

#### 3.2.2. Sayım Zamanı ve Sayısı

Sayımlar, başaklanma döneminden hasada kadar, şahit parselinde en az %10 oranında hastalık görüldüğünde genellikle bir sayım şeklinde yapılır.

### 3.3. Uygulamanın Kültür Bitkisine Olan Etkisi

İlaçlamadan sonra yapılan gözlemlerde ilacın kültür bitkisine olan etkisi fitotoksisite rehberine göre yapılmalıdır (Ek-2).



### 3.4. Uygulamanın Diğer Organizmalara Etkisi

#### 3.4.1. Uygulamanın Diğer Zararlılar, Hastalıklar ve Yabancı Otlara Etkisi

Denemede kullanılan ilaçların deneme alanında bulunan diğer zararlı, hastalık ve yabancı otlar üzerine olumlu veya olumsuz etkileri gözlenmelidir.

#### 3.4.2. Uygulamanın Hedef Olmayan Organizmalara Etkisi

Denemede kullanılan ilaçların diğer organizmalar, özellikle doğal düşmanlar üzerine etkisi kaydedilmelidir.

### 3.5. Uygulamanın Verime ve Kaliteye Etkisi

Gerekli değildir.

## 4. SONUÇLAR

Sayım sonunda hasta ve sağlam olarak ayrılmış bitkilerin hastalık yüzdesi bulunur ve Abbott formülüyle değerlendirilerek ilaçların yüzde etkileri hesaplanır. Sayım sonuçları uygun bir istatistiksel yöntemle değerlendirmeye tabi tutulur. Değerlendirmenin yapılabilmesi için şahit parselde en az %10 hastalık çıkışı olmalıdır.

### Arpa Çizgi Hastalığı İçin Yapay İnokulum Hazırlanması:

Yapay inokulasyon çalışmaları için, arpa tohumları spor süspansiyon yöntemi ile inokule edilirler. Tohumlar inokule edilmeden önce %0,1'lik formaldehit içinde bir saat tutulduktan sonra, çeşme suyunda iyice yıkanıp kurutma kâğıtları üzerine serilerek kurutulmalıdır.

Spor süspansiyonu hazırlamak için, önceden PDA besi ortamında 14 gün geliştirilmiş *P. graminea* kültürü içeren her petriye, yaklaşık 40 ml saf su, kademeli olarak dökülür. Her kademede kültür, steril cam baget ile PDA ortamından alınır ve bir steril beherglasla toplanır. Spor süspansiyonunun miktarı, inokule edilecek arpa tohum miktarına göre ve hacim olarak arpa tohumunun 1,5 katı olacak şekilde hazırlanır. Bir kavanoz ya da beherglasın içine konulan arpa tohumluğunun üzerine hazırlanan spor süspansiyonu dökülür ve bir cam bagetle iyice karıştırılır. Sonra 30 dakika kendi haline bırakılır. Spor süspansiyonundaki patojene ait miseller çöktükten sonra arpa tohumluğu üzerindeki kalan berrak su yavaşça dökülür.

Patojenin misel ve konidileri ile bulaşık arpa tohumları kurutma kâğıdı üzerine dökülerek laboratuvar koşullarında 24 saat beklenir. Daha sonra  $3\pm 1^{\circ}\text{C}$ ' de üç hafta tutulur.

**NOT: Mikrobiyal preparatlar ve Entegre Mücadele Programlarında kullanılmaya uygun, yan etkileri az olan veya olmayan preparatlar için, ilacın özelliğine ve etki şekline bağlı olarak Bakanlığın uygun görmesi halinde metotta gerekli değişiklikler yapılabilir.**



## ARPA KAPALI RASTIK HASTALIĞI [*Ustilago hordei* (Pers.) Lagerh.]

## ARPA YARI AÇIK RASTIK HASTALIĞI [*Ustilago nigra* Tapke]

### STANDART İLAÇ DENEME METODU

#### 1. DENEME KOŞULLARI

##### 1.1. Test Organizması(ları), Kültür Bitkisi ve Çeşidinin Seçimi

Deneme arpa kapalı rastik hastalığı etmeni *Ustilago hordei* veya yarı açık rastik hastalığı etmeni *Ustilago nigra*'ya karşı duyarlı olduğu bilinen bir arpa çeşidi ile yapılmalıdır.

Doğal koşullarda hastalıkla yüksek oranda bulaşık tohumluğun temin edilemediği durumlarda yapay inokulasyon yapılabilir (bkz. yapay inokulum hazırlanması).

##### 1.2. Deneme Yerinin Özellikleri

Deneme yetiştirme koşulları yönünden (toprak yapısı, gübreleme, sulama v.b.) homojen karakterde ve drenajı iyi bir tarlada kurulmalıdır.

##### 1.3. Deneme Deseni ve Tertibi

Deneme materyalinin homojen olup olmamasına göre tesadüf parselleri, tesadüf blokları veya Latin kare deneme tertiplerinden birisi ile deneme kurulur. Deneme, tekerrür sayısı en az 4 ve hata serbestlik derecesi 10'dan küçük olmayacak şekilde düzenlenmelidir. Parsel büyüklüğü 3 m<sup>2</sup> den küçük olmamalıdır.

#### 2. İLAÇLARIN UYGULANMASI

##### 2.1. Denemeye Alınacak İlaçlar

Denemeye alınacak ilaçların ticari adı, firması, aktif madde adı ve miktarı, formülasyon şekli ve dozları bir çizelge halinde verilmelidir.

##### 2.2. Karşılaştırma İlacı

Ülkemizde aynı konuda ruhsat almış aktif madde ve yüzdesi, formülasyonu, etki ve uygulama şekli aynı ilaçlar karşılaştırma ilacı olarak alınır. Bu özellikte Bitki Koruma Ürünü bulunmadığı takdirde aynı konuda ruhsat almış formülasyonu, etki ve uygulama şekli gibi özellikleri denenecek ilaca en yakın olan ilaçlar karşılaştırma ilacı olarak alınır. Karşılaştırma ilacının bulunmaması durumunda ise; sadece şahit ile karşılaştırılarak deneme kurulabilir.

##### 2.3. Uygulama Şekli

###### 2.3.1. Uygulama Tipi

Tohum ilaçlamasıdır. Bunun için, ekimden en az bir gün önce denemede kullanılacak arpa tohumları en az 100'er gram tartılarak ayrı ayrı kavanozlara doldurulur. İçine tohum ve ilaç konulan kavanozlar özel çalkalama aletinde 15 dakika, çalkalama aleti yoksa el ile kavanoz 5 dakika çalkalanarak ilaçlama yapılır. İlaçlanan tohumların ekimi yapılırken, bir ilaçtan diğerine geçmeden önce eller iyice yıkanıp kurulmalıdır.

###### 2.3.2. Kullanılan Aletin Tipi

İlaçlamalar için özel ilaçlama aletleri kullanılabileceği gibi, uygun kapaklı cam kavanozlar da kullanılabilir.



### 2.3.3. Uygulama Zamanı ve Sayısı

Enfeksiyon ile toprak sıcaklığı ilişkisi göz önünde tutulduğunda, hastalık oranını artırmak amacı ile kapalı rastık denemesi ekimlerinin normale göre erken (tercihen toprak sıcaklığının 12,0–15,5°C olduğu zamanda) yapılması önerilir. Bunun yanında her iki hastalıkla yapılacak denemelerde, derin ekim yapılması hastalık oranını artırması açısından dikkate alınması gereken bir husustur.

### 2.3.4. Kullanılan Dozlar ve Hacimler

İlaçlar firmasının önerilen etkili en düşük doz ve en az iki alt dozda denenmelidir. Doz, g-ml preparat/100 kg tohum olarak alınmalıdır.

### 2.3.5. Deneme Alanında Kullanılan Diğer Pestisitler Hakkında Bilgiler

Eğer diğer ilaçların kullanılması zorunlu ise, bu ilaçlar deneme ilacı ve karşılaştırma ilacından ayrı olarak tüm parsellere homojen bir şekilde uygulanmalıdır. Bu uygulamanın denemeyi en az düzeyde etkilemesi sağlanmalıdır. Uygulama hakkında ayrıntılı bilgi verilmelidir.

## 3. SAYIM VE DEĞERLENDİRME

### 3.1. Meteorolojik Veriler

İlaçlama sırasında yağış, sıcaklık, orantılı nem ve rüzgâr hızı, denemenin yapıldığı yerden kaydedilmeli veya en yakın meteoroloji istasyonundan alınmalıdır.

Deneme süresince şiddetli kuraklık, sağanak yağış, dolu vb. gibi deneme sonucunu etkileyecek ekstrem hava koşulları da kaydedilmelidir.

### 3.2. Sayım Şekli, Zamanı ve Sayısı

#### 3.2.1. Sayım Şekli

Deneme parsellerindeki arpa bitkileri hasta ve sağlam olarak sayılır ve hastalık oranı tespit edilir.

#### 3.2.2. Sayım Zamanı ve Sayısı

Sayımlar, şahit parselinde en az %10 oranında hastalık görüldüğünde genellikle bir sayım şeklinde yapılır. Kapalı rastık için sayım, bitkilerin başaklanma döneminde başlayarak hasada kadar yapılabilir. Ancak Yarı açık rastık ile yapılacak denemelerde, sayımın başakçıklardaki sporlar tamamen dağılmadan önce yapılması uygundur.

### 3.3. Uygulamanın Kültür Bitkisine Olan Etkisi

Denemede kullanılan ilaçların fitotoksik etkisinin olup olmadığı, deneme parsellerindeki bitkiler üzerinde gelişme süresince gözlenerek yapılır. Parseller arasında gözle görülebilir zararlar özellikle kısa koleoptillerin varlığı, köklerin bulunmayışı, birinci yapraklardaki gelişme ve büyüme eksiklikleri kaydedilir. Bitkiler 11–13 döneminde (1–3 yaprak) iken her parselin tesadüfi olarak 1 m<sup>2</sup> sindeki çıkan tüm arpa çimleri sayılmalıdır. İhtiyaç duyulduğunda laboratuvar koşullarında ilaçların uygulama dozu ile bir kat yüksek dozu kullanılarak tohumların çimlenme ve sürme gücüne olan fitotoksitesitesi araştırılır. Laboratuvar çimlendirme denemeleri ilaçlanmış ve ilaçlanmamış tohumlarda yapılmalıdır.

### 3.4. Uygulamanın Diğer Organizmalara Etkisi

#### 3.4.1. Uygulamanın Diğer Zararlılar, Hastalıklar ve Yabancı Otlara Etkisi

Denemede kullanılan ilaçların denemenin yapıldığı alanlarda bulunan diğer zararlı, hastalık ve yabancı otlar üzerine etkileri gözlenmeli ve bilgiler kaydedilmelidir.





### 3.4.2. Uygulamanın Hedef Olmayan Organizmalara Etkisi

Denemede kullanılan ilaçların diğer organizmalar, özellikle doğal düşmanlar üzerine etkisi kaydedilmelidir.

### 3.5. Uygulamanın Verime ve Kaliteye Etkisi

Gerekli değildir.

## 4. SONUÇLAR

Sayım sonunda hasta ve sağlam olarak ayrılmış bitkilerin hastalık yüzdesi bulunur ve Abbott formülüyle değerlendirilerek ilaçların yüzde etkileri hesaplanır. Sayım sonuçları uygun bir istatistiksel yöntemle değerlendirmeye tabi tutulur. Değerlendirmenin yapılabilmesi için şahit parselde en az %10 hastalık çıkışı olmalıdır.

### Arpa Kapalı ve Arpa Yarı Açık Rastık Hastalığı İçin Yapay İnokulum Hazırlanması:

Yapay inokulasyon için, kısmi vakum yöntemi veya spor süspansiyonu yöntemi uygulanmalıdır. Tohumlar inokule edilmeden önce, %0,1'lik formaldehit içinde bir saat tutulduktan sonra, çeşme suyunda iyice yıkanıp kurutma kâğıtları üzerine serilerek kurutulacaktır.

Spor süspansiyonu ile tohum inokulasyonunda; bir kavanoz içine konan tohumlar üzerine, saf suda %0,5 oranında hazırlanan spor süspansiyonu dökülecek, yarım dakika şiddetli şekilde çalkalandıktan sonra 15 dakika kendi haline bırakılacaktır. Spor süspansiyonu dökülüp suyu süzülen tohumlar, yüksek nem içeren koşullarda, 20°C' de 24 saat tutulduktan sonra gölgede kurutulur.

Kısmi vakum yönteminde, spor süspansiyonu yönteminde olduğu gibi saf su ile %0,5 oranında hazırlanan spor süspansiyonu içine konan tohumlar hava geçirmeyen bir kaptay veya desikatör içinde 15 dakika 26–27 inç cıva vakumda tutulacak, sonra yüksek nem içeren koşullarda 20°C' de 24 saat tutulduktan sonra kurutulacaktır. Kurutmadan sonra, iki gün içinde ekim gerçekleştirilmelidir.

**NOT: Mikrobiyal preparatlar ve Entegre Mücadele Programlarında kullanılmaya uygun, yan etkileri az olan veya olmayan preparatlar için, ilacın özelliğine ve etki şekline bağlı olarak Bakanlığın uygun görmesi halinde metotta gerekli değişiklikler yapılabilir.**



## ARPA YAPRAK YANIKLIĞI HASTALIĞI

(*Rhynchosporium secalis* Oudem. J.J. Davis)

### STANDART İLAÇ DENEME METODU

(Rev. 20.05.2019)

#### 1. DENEME KOŞULLARI

##### 1.1. Test Organizması (ları), Kültür Bitkisi ve Çeşidinin Seçimi

Deneme arpada yaprak lekeli hastalığı etmeni *Rhynchosporium secalis*'e karşı duyarlı olduğu bilinen arpa çeşitlerinden biri ile yapılır.

##### 1.2. Deneme Yerinin Özellikleri

Deneme hastalığın bir yıl önce görüldüğü, kültür koşullarının homojen olduğu (toprak yapısı, gübreleme, sulama vb.) tarlalarda kurulmalıdır.

##### 1.3. Deneme Deseni ve Tertibi

Deneme tesadüf parselleri, tesadüf blokları veya Latin kare deneme desenlerinden birisi ile kurulur. Deneme, tekerrür sayısı en az 4 ve hata serbestlik derecesi 10'dan küçük olmayacak şekilde düzenlenmelidir. Parsel büyüklüğü en az 10 m<sup>2</sup> olmalıdır. Parseller arasında en az 2 m emniyet şeridi bırakılmalıdır.

#### 2. İLAÇLARIN UYGULANMASI

##### 2.1. Denemeye Alınacak İlaçlar

Denemeye alınacak ilaçların ticari adı, firması, aktif madde adı ve miktarı, formülasyon şekli ve dozları bir çizelge halinde verilmelidir.

##### 2.2. Karşılaştırma İlacı

Ülkemizde aynı konuda ruhsat almış aktif madde ve yüzdesi, formülasyonu, etki ve uygulama şekli aynı ilaçlar karşılaştırma ilacı olarak alınır. Bu özellikte bitki koruma ürünü bulunmadığı takdirde aynı konuda ruhsat almış formülasyonu, etki ve uygulama şekli gibi özellikleri denenecek ilaca en yakın olan ilaçlar karşılaştırma ilacı olarak alınır. Karşılaştırma ilacının bulunmaması durumunda ise; sadece şahit ile karşılaştırılarak deneme kurulabilir.

##### 2.3. Uygulama Şekli

###### 2.3.1. Uygulama tipi

Yeşil aksam ve/veya tohum ilaçlamasıdır.

###### 2.3.2. Kullanılan aletin tipi

Yeşil aksam ilaçlamasında ilaçlamalar bütün deneme alanında tekdüze dağılım sağlayacak veya doğru bölgesel ilaçlama yapabilecek uygun bir alet veya makine ile yapılmalıdır. Biyolojik etkinliği doğrudan etkileyebilecek faktörler (çalışma basıncı, meme tipi, meme delik çapı, meme verdisi, ilerleme verdisi, ilerleme hızı vb.) amaca uygun olarak seçilmelidir. Seçilen bu faktörler, kullanılan zirai mücadele alet-makinesi ve ilaçlama başlıklarının ticari adı ile birlikte kaydedilmelidir.

Tohum ilaçlamasında, uygun bir karıştırma aleti kullanılabileceği gibi, kapaklı cam kavanozlar da kullanılabilir.



### 2.3.3. Uygulama zamanı ve sayısı

Hastalık belirtileri ilk görüldüğünde ilaçlamaya başlanır ve koşullar hastalığın gelişimi için uygun olarak seyrederse ilacın etki süresi de dikkate alınarak ikinci ilaçlama yapılabilir. Tohum ilaçlaması ise ekimden hemen önce yapılır.

### 2.3.4. Kullanılan dozlar ve hacimler

İlaçlar firmasının önerilen etkili en düşük doz ve en az iki alt dozda denenmelidir. Yeşil aksam ilaçlamasında doz, g-ml preparat/da-100 lt su olarak alınmalı ve her parselde sarf edilecek ilaçlı su miktarı kaydedilmelidir. Uygun ilaç normu seçilmeli ve ilaçlamadan önce bir parselde kullanılacak su miktarı kalibrasyon yapılarak belirlenmelidir (Ek-1). Tohum ilaçlamasında ise doz, g-ml preparat/100 kg tohum olarak alınır.

### 2.3.5. Deneme alanında kullanılan diğer pestisitler hakkında bilgiler

Eğer diğer ilacın kullanılması zorunlu ise, bu ilaç deneme ilacı ve karşılaştırma ilacından ayrı olarak tüm parsellere homojen bir şekilde uygulanmalıdır. Bu uygulamanın denemeyi en az düzeyde etkilemesi sağlanmalıdır. Uygulama hakkında ayrıntılı bilgi verilmelidir.

## 3. SAYIM VE DEĞERLENDİRME

Tarla çalışmalarının başlangıcından bitimine kadar ve özellikle ilaçlama dönemlerinde meteorolojik kayıtların (sıcaklık, yağış, orantılı nem, güneşlenme süresi vb.) alınması, gerek hastalık gelişiminin ve gerekse etkilerinin açıklanmasında yararlıdır.

### 3.1. Meteorolojik Veriler

İlaçlama sırasında yağış, sıcaklık, orantılı nem ve rüzgar hızı, denemenin yapıldığı yerden kaydedilmeli veya en yakın meteoroloji istasyonundan alınmalıdır. Deneme sırasındaki şiddetli kuraklık, sağanak, yağış, dolu vb. gibi denemenin sonucunu etkileyecek olağan dışı hava koşulları da kaydedilmelidir.

### 3.2. Sayım Şekli, Zamanı ve Sayısı

#### 3.2.1. Sayım şekli

Her parselden tesadüfen seçilen 10 yerde birbirine yakın 3 kardeşta veya başakta sayım yapılır ve hastalık şiddeti aşağıda tanımlı yapılan 0-9 skalasına göre verilmelidir.

#### Arpa Yaprak Yanıklığı Hastalığı Değerlendirme Skalası

Skala Değeri	Tanım
0	Enfeksiyon yok
1	Yalnızca alt yapraklarda birkaç izole edilmiş leke görülür
2	İkinci sıra yapraklara kadar dağılmış lekeler, ilk hafif enfeksiyon düzeyinin belirtileri görülür
3	Bitkinin alttan üçte birlik kısmında hafif enfeksiyon, en alttaki yapraklarda orta düzeyden şiddetli düzeye doğru enfeksiyon görülür
4	Alt yapraklarda orta derecede enfeksiyon, bitkinin orta noktasının hemen altındaki yapraklara kadar ulaşan düzeyde enfeksiyon görülür
5	Alt yapraklarda şiddetli enfeksiyon; bitkinin ortasına kadar orta dereceden hafife kadar değişen düzeyde enfeksiyon görülür
6	Bitkide, alttan üçte birlik kısımda şiddetli enfeksiyon; orta yapraklarda orta düzeyde enfeksiyon; bitkinin ortasından itibaren yukarıya kadar dağınık lekeler görülür
7	Alt ve orta yapraklarda şiddetli lekeler; lekeler bayrak yaprağın altına



	kadar ulaşır, bazen bayrak yaprakta iz enfeksiyon görülebilir
8	Alt ve orta yapraklarda şiddetli düzeyde enfeksiyon; bitkinin üstten üçte birlik kısmında orta dereceden şiddetli düzeye kadar değişen enfeksiyon; bayrak yaprakta iz dereceden daha yüksek düzeyde enfeksiyon görülür
9	Bütün yapraklarda şiddetli enfeksiyon; hatta başaklarda da bir dereceye kadar enfeksiyon görülebilir

### 3.2.2. Sayım zamanı ve sayısı

Sayımlar şahit parsellerde en az %25 hastalık çıkışı olduktan sonra yapılır.

### 3.3. Uygulamanın Kültür Bitkisine Olan Etkisi

İlaçlamadan sonra yapılan gözlemlerde ilacın kültür bitkisine olan etkisi fitotoksisite rehberine göre yapılmalıdır (Ek-2).

### 3.4. Uygulamanın Diğer Organizmalara Etkisi

#### 3.4.1. Uygulamanın diğer zararlılar, hastalıklar ve yabancı otlara etkisi

Denemede kullanılan ilaçların denemenin yapıldığı alanlarda bulunan diğer zararlı, hastalık ve yabancı otlar üzerine etkileri gözlenmeli ve bilgiler kaydedilmelidir.

#### 3.4.2. Uygulamanın hedef olmayan organizmalara etkisi

Denemede kullanılan ilaçların diğer organizmalar, özellikle doğal düşmanlar üzerine etkisi kaydedilmelidir.

### 3.5. Uygulamanın Verime ve Kaliteye Etkisi

Gerekli değildir.

## 4. SONUÇLAR

Sayım sonucu elde edilen skala değerlerine Townsend-Heuberger formülü uygulanarak yüzde hastalık oranları, Abbott formülüne göre de ilaçların yüzde etkileri bulunur. Sayım sonuçları uygun bir istatistiksel yöntemle değerlendirmeye tabi tutulur. Hastalığa karşı denenen ilaçların kullanma ruhsatı alabilmesi için, etkilerinin en az karşılaştırma ilacı düzeyinde veya %75'in üstünde olması şartı aranır.

**NOT: Mikrobiyal preparatlar ve Entegre Mücadele Programlarında kullanılmaya uygun, yan etkileri az olan veya olmayan preparatlar için, ilacın özelliğine ve etki şekline bağlı olarak Bakanlığın uygun görmesi halinde metotta gerekli değişiklikler yapılabilir.**



## AYÇİÇEĞİNDE SİYAH GÖVDE LEKESİ (*Phoma macdonaldii* Boerema) HASTALIĞI STANDART İLAÇ DENEME METODU

### 1. DENEME KOŞULLARI

#### 1.1. Test Organizması (ları), Kültür Bitkisi ve Çeşidinin Seçimi

Deneme, *Phoma macdonaldii* (Eşeyli formu *Plenodomus=Leptosphaeria lindquistii*) etmenine duyarlı olduğu bilinen ayçiçeği çeşitlerinden birisi ile gerçekleştirilir. Tohum ilaçlamasında denemede kullanılacak tohumluk bir yıl önce enfeksiyonun yoğun bir şekilde meydana geldiği bir tarladan alınmalıdır.

#### 1.2. Deneme Yerinin Özellikleri

Deneme, tohum ve yeşil aksam ilaçlaması şeklinde, bir önceki yetiştirme döneminde yüksek oranda bulaşık olduğu bilinen tarlada yürütülmelidir.

#### 1.3. Deneme Deseni ve Tertibi

Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre kurulmalı, tekerrür sayısı 4'ten az olmamak kaydıyla hata serbestlik derecesi en az 10 olacak şekilde ayarlanmalıdır. Parseller en az 4x5= 20 m<sup>2</sup> olmalı ve parseller arasında 1 m emniyet şeridi bırakılmalıdır.

### 2. İLAÇLARIN UYGULANMASI

#### 2.1. Denemeye Alınacak İlaçlar

Denemeye alınacak ilaçların ticari adı, firması, aktif madde adı ve miktarı, formülasyon şekli ve dozları bir çizelge halinde verilmelidir.

#### 2.2. Karşılaştırma İlacı

Ülkemizde aynı konuda ruhsat almış aktif madde ve yüzdesi, formülasyonu, etki ve uygulama şekli aynı ilaçlar karşılaştırma ilacı olarak alınır. Bu özellikte Bitki Koruma Ürünü bulunmadığı takdirde aynı konuda ruhsat almış formülasyonu, etki ve uygulama şekli gibi özellikleri denenecek ilaca en yakın olan ilaçlar karşılaştırma ilacı olarak alınır. Karşılaştırma ilacının bulunmaması durumunda ise; sadece şahit ile karşılaştırılarak deneme kurulabilir.

#### 2.3. Uygulama Şekli

##### 2.3.1. Uygulama Tipi

Tohum ilaçlaması ve/veya yeşil aksam ilaçlaması olarak firmasınca önerilen şekilde yapılır.

##### 2.3.2. Kullanılan Aletin Tipi

Tohum ilaçlamalarında yeterli büyüklükte karıştırma kapları (kavanoz, bidon veya uygun bir kap) kullanılmalıdır. Yeşil aksam ilaçlamaları bütün deneme alanında tekdüze dağılım sağlayacak veya doğru bölgesel ilaçlama yapabilecek uygun bir alet veya makine ile yapılmalıdır. Biyolojik etkinliği doğrudan etkileyebilecek faktörler (çalışma basıncı, meme tipi, meme delik çapı, meme verdisi, ilerleme hızı vb.) amaca uygun olarak seçilmelidir. Seçilen bu faktörler, kullanılan zirai mücadele alet - makineleri ve ilaçlama başlıklarının ticari adı kaydedilmelidir.

##### 2.3.3. Uygulama Zamanı ve Sayısı

Tohum ilaçlamalarında, tohumlar ekim sırasında veya ilacın özelliğine göre daha önceden ilaçlanabilir.



Yeşil aksam ilaçlamalarına, tarla veya çevresinde yapraklar üzerinde ilk hastalık belirtileri görülür görülmez başlanır. Hastalığın seyrine göre kullanılan ilacın etki süresi dikkate alınarak ilaçlamalara devam edilir.

#### 2.3.4. Kullanılan Dozlar ve Hacimler

İlaçlar firmasınca önerilen etkili en düşük doz ve en az iki alt dozda denenmelidir.

Tohum ilaçlamasında ilaçlar, firmasınca önerilen doz veya dozlarda g veya ml preparat/100 kg tohum olarak kullanılır. Karşılaştırma ilacının dozu, firmasınca önerilen miktarda olmalıdır.

Yeşil aksam ilaçlamasında doz, g-ml preparat / da olarak alınmalı ve her parselde sarf edilecek ilaçlı su miktarı kaydedilmelidir. Uygun ilaç normu seçilmeli ve ilaçlamadan önce bir parselde kullanılacak su miktarı kalibrasyon yapılarak belirlenmelidir (Ek-1).

#### 2.3.5. Deneme Alanında Kullanılan Diğer Pestisitler Hakkında Bilgiler

Eğer diğer ilaçların kullanılması zorunlu ise, bu ilaçlar deneme ilacı ve karşılaştırma ilacından ayrı olarak tüm parsellere homojen bir şekilde uygulanmalıdır. Bu uygulamanın denemeyi en az düzeyde etkilemesi sağlanmalıdır. Uygulama hakkında ayrıntılı bilgi verilmelidir.

### 3. SAYIM VE DEĞERLENDİRME

#### 3.1. Meteorolojik Veriler

İlaçlama sırasında yağış, sıcaklık, orantılı nem ve rüzgâr hızı, denemenin yapıldığı yerden kaydedilmeli veya en yakın meteoroloji istasyonundan alınmalıdır. Deneme süresince şiddetli kuraklık, sağanak yağış, dolu gibi deneme sonucunu etkileyecek ekstrem hava koşulları da kaydedilmelidir.

#### 3.2. Sayım Şekli, Zamanı ve Sayısı

##### 3.2.1. Sayım Şekli

Tohum ilaçlamasında; her parselin orta iki sırasında parselin başından ve sonundan 1 metre mesafe bırakılarak ortadaki bitkilerin hasta-sağlam olarak sayımı yapılır.

Yeşil aksam ilaçlamasında; parselin başından ve sonundan 1 metre mesafe bırakılarak her parselin orta iki sıradaki bitkilerdeki hastalık belirtileri 0-9 skalasına göre değerlendirilir. Belirtiler henüz gövdede görülüyorsa, ortadaki iki sıradaki bitkilerde, her bitkiden alt, orta ve üstten toplam 5 yaprak alınarak yine skalaya göre değerlendirme yapılır.

#### Ayçiçeğinde Siyah Gövde Lekesi Değerlendirme Skalası

Skala Değeri	Tanım
0	Belirti yok
1	Yaprağın %0-10'unda nekrotik alan
2	Yaprağın %11-20'sinde nekrotik alan
3	Yaprağın %21-30'unda nekrotik alan
4	Yaprağın %31-40'ında nekrotik alan
5	Yaprağın %41-50'sinde nekrotik alan ve gövde üzerinde de nekrotik lekelerin başlaması
6	Gövde üzerindeki leke çapının 1 cm'den fazla olması
7	Gövdeyi çevreleyen bir leke
8	Gövde üzerindeki lekenin 2 cm'den fazla olması
9	Gövdede gelişen lekenin 2 yaprak arasını kaplaması



### 3.2.2. Sayım Zamanı ve Sayısı

Şahit parsellerdeki hastalık oranı en az %20 olduğunda, son ilaçlamadan sonra kullanılan ilacın etki süresi ve etmenin inkübasyon süresi de göz önünde bulundurularak tek sayım yapılır.

Yetkili olan laboratuvarlarda hastalıklı bitkilerden izolasyon yapılarak etmen teşhis edilir.

### 3.3. Uygulamanın Kültür Bitkisine Olan Etkisi

İlaçlamadan sonra yapılan gözlemlerde ilacın kültür bitkisine olan etkisi fitotoksisite rehberine göre yapılmalıdır (Ek-2).

### 3.4. Uygulamanın Diğer Organizmalara Etkisi

#### 3.4.1. Uygulamanın Diğer Zararlılar, Hastalıklar ve Yabancı Otlara Etkisi

Denemede kullanılan ilaçların denemenin yapıldığı alanlarda bulunan diğer zararlı, hastalık ve yabancı otlar üzerine etkileri gözlenmeli ve bilgiler kaydedilmelidir.

#### 3.4.2. Uygulamanın Hedef Olmayan Organizmalara Etkisi

Denemede kullanılan ilaçların diğer organizmalar, özellikle doğal düşmanlar üzerine etkisi kaydedilmelidir.

### 3.5. Uygulamanın Verime ve Kaliteye Etkisi

Gerekli değildir.

## 4. SONUÇLAR

Tohum ilaçlamaları için; sayım sonunda hasta ve sağlam olarak ayrılmış bitkilerin yüzde hastalık oranı bulunur ve Abbott formülüyle değerlendirilerek ilaçların yüzde etkileri hesaplanır. Yeşil aksam ilaçlamalarında, sayım sonucu elde edilen skala değerlerine Townsend-Heuberger formülü uygulanarak yüzde hastalık oranları, Abbott formülüne göre de ilaçların yüzde etkileri bulunur. Sayım sonuçları uygun bir istatistiksel yöntemle değerlendirmeye tabi tutulur.

**NOT: Mikrobiyal preparatlar ve Entegre Mücadele Programlarında kullanılmaya uygun, yan etkileri az olan veya olmayan preparatlar için, ilacın özelliğine ve etki şekline bağlı olarak Bakanlığın uygun görmesi halinde metotta gerekli değişiklikler yapılabilir.**



## BUĞDAY VE ARPADA BAŞAK YANIKLIĞI HASTALIĞI

[*Fusarium graminearum* Schwabe (=Gibberella zae) ve *F.culmorum* (W.G. Sm.) Sacc.]

### STANDART İLAÇ DENEME METODU

#### 1. DENEME KOŞULLARI

##### 1.1. Test Organizması(ları), Kültür Bitkisi ve Çeşidinin Seçimi

Deneme buğday ve arpada başak yanıklığı hastalığı etmenleri *Fusarium graminearum* ve *F.culmorum*'a duyarlı olduğu bilinen arpa ve buğday çeşitlerinden biri ile yapılır.

##### 1.2. Deneme Yerinin Özellikleri

Denemenin sağlıklı olarak yürütülüp sonuçlandırılabilmesi için, denemenin kurulacağı yer, yetiştirme koşulları (toprak yapısı, gübreleme, sulama vb.) yönünden homojen karakterde ve drenajı iyi bir tarla olmalıdır. Deneme bu etmenlerle doğal olarak bulaşık olduğu yapılacak izolasyon ile tespit edilmiş bir tarlada veya *F.graminearum* ve *F.culmorum*'un spor süspansiyonu ile yapay inokulasyonlar yapılarak kurulur. Yapay inokulasyon yapılacaksa kullanılacak yöntem ayrıntılı olarak açıklanmalıdır.

##### 1.3. Deneme Deseni ve Tertibi

Deneme materyalinin homojen olup olmamasına göre tesadüf parselleri, tesadüf blokları veya Latin kare deneme tertiplerinden birisi ile deneme kurulur. Hata serbestlik derecesi 10'dan az olmaması koşuluyla tekerrürler belirlenir. Tekerrür sayısı en az 4 olmalıdır. Tarla denemelerinde parsel büyüklüğü en az 5 m<sup>2</sup> olmalıdır. Parseller arasında 2 m' den az olmamak üzere emniyet şeritleri bırakılmalıdır.

#### 2. İLAÇLARIN UYGULANMASI

##### 2.1. Denemeye Alınacak İlaçlar

Denemeye alınacak ilaçların ticari adı, firması, aktif madde adı ve miktarı, formülasyon şekli ve dozları bir çizelge halinde verilmelidir.

##### 2.2. Karşılaştırma İlacı

Ülkemizde aynı konuda ruhsat almış aktif madde ve yüzdesi, formülasyonu, etki ve uygulama şekli aynı ilaçlar karşılaştırma ilacı olarak alınır. Bu özellikte bitki koruma ürünü bulunmadığı takdirde aynı konuda ruhsat almış formülasyonu, etki ve uygulama şekli gibi özellikleri denenecek ilaca en yakın olan ilaçlar karşılaştırma ilacı olarak alınır. Karşılaştırma ilacının bulunmaması durumunda ise; sadece şahit ile karşılaştırılarak deneme kurulabilir.

##### 2.3. Uygulama Şekli

###### 2.3.1. Uygulama Tipi

Yeşil aksam ilaçlamasıdır.

###### 2.3.2. Kullanılan Aletin Tipi

İlaçlamalar bütün deneme alanında tekdüze dağılım sağlayacak veya doğru ilaçlama yapabilecek uygun bir alet veya makine ile yapılmalıdır. Biyolojik etkinliği doğrudan etkileyebilecek faktörler (çalışma basıncı, meme tipi, meme delik çapı, meme verdisi, ilerleme





hızı vb.) amaca uygun olarak seçilmelidir. Seçilen bu faktörler, kullanılan zirai mücadele alet-makinesi ve ilaçlama başlıklarının ticari adı ile birlikte kaydedilmelidir

### 2.3.3. Uygulama Zamanı ve Sayısı

Firmasınca farklı şekilde önerilmediği takdirde, arpa ve buğday bitkilerinin çiçeklenme devresi ortasında, 65 gelişme döneminde (Tablo-1) bir ilaçlama yapılır.

### 2.3.4. Kullanılan Dozlar ve Hacimler

İlaçlar firmasınca önerilen etkili en düşük doz ve en az iki alt dozda denenmelidir. Yeşil aksam ilaçlamasında doz, g-ml preparat/da-100 lt su olarak alınmalı ve her parsele sarf edilecek ilaçlı su miktarı kaydedilmelidir. Uygun ilaç normu seçilmeli ve ilaçlamadan önce bir parsele kullanılacak su miktarı kalibrasyon yapılarak belirlenmelidir (Ek-1).

### 2.3.5. Deneme Alanında Kullanılan Diğer Pestisitler Hakkında Bilgiler

Eğer diğer ilacın kullanılması zorunlu ise, bu ilaçlar deneme ilacı ve karşılaştırma ilacından ayrı olarak tüm parsellere homojen bir şekilde uygulanmalıdır. Bu uygulamanın denemeyi en az düzeyde etkilemesi sağlanmalıdır. Uygulama hakkında ayrıntılı bilgi verilmelidir.

## 3. SAYIM VE DEĞERLENDİRME

### 3.1. Meteorolojik Veriler

İlaçlama sırasında yağış, sıcaklık, orantılı nem ve rüzgâr hızı, denemenin yapıldığı yerden kaydedilmeli veya en yakın meteoroloji istasyonundan alınmalıdır. Deneme sırasındaki şiddetli kuraklık, sağanak yağış, dolu vb. gibi denemenin sonucunu etkileyecek ekstrem hava koşulları da kaydedilmelidir.

### 3.2. Sayım Şekli, Zamanı ve Sayısı

#### 3.2.1. Sayım Şekli

Her parseldeki 50 adet başak hasta ve sağlam olarak sayılır ve ayrı ayrı not edilir. Ayrıca hasat döneminde başaklar da toplanıp, tanelerde hasta sağlam olarak ayrı ayrı sayılır. Ayrıca hasat döneminde daha önce sayımı yapılan işaretlenmiş her parseldeki 50'er başak toplanarak taneler sağlam ve hastalıklı (büzülmüş, cılız, mat, unsu görünümlü) olarak ayrılır ve yüzde hasta tane oranı her parsel için ayrı ayrı bulunur.

#### 3.2.2. Sayım Zamanı ve Sayısı

Şahit parsellerinde Başak yanıklığı oranının %25'in üzerinde olması aranır. İlaçlamalardan yaklaşık 3 hafta sonra, 75 gelişme dönemi (Tablo-1) her bir parseldeki 50 başakta hasta ve sağlam olarak sayımlar yapılır.

### 3.3. Uygulamanın Kültür Bitkisine Olan Etkisi

İlaçlamadan sonra yapılan gözlemlerde ilacın kültür bitkisine olan etkisi fitotoksisite rehberine göre yapılmalıdır (Ek-2).

### 3.4. Uygulamanın Diğer Organizmalara Etkisi

#### 3.4.1. Uygulamanın Diğer Zararlılar, Hastalıklar ve Yabancı Otlara Etkisi

Denemede kullanılan ilaçların denemenin yapıldığı alanlarda bulunan diğer zararlı, hastalık ve yabancı otlar üzerine etkileri gözlenmeli ve bilgiler kaydedilmelidir.

#### 3.4.2. Uygulamanın Hedef Olmayan Organizmalara Etkisi

Denemede kullanılan ilaçların diğer organizmalar, özellikle doğal düşmanlar üzerine etkisi kaydedilmelidir.



### 3.5. Uygulamanın Verime ve Kaliteye Etkisi

Gerekli değildir.

### 4. SONUÇLAR

Sayım sonunda hasta ve sağlam olarak ayrılmış başakların hastalık yüzdesi bulunur ve Abbott formülüyle değerlendirilerek ilaçların yüzde etkileri hesaplanır. Sayım sonuçları uygun bir istatistiksel yöntemle değerlendirmeye tabi tutulur. Değerlendirmenin yapılabilmesi için şahit parselde en az %25 başak yanıklığı olmalıdır. Başak yanıklığı hastalığına karşı denenen ilaçların etkilerinin en az karşılaştırma ilacı düzeyinde veya %90'ın altında olmaması aranır.

**NOT: Mikrobiyal preparatlar ve Entegre Mücadele Programlarında kullanılmaya uygun, yan etkileri az olan veya olmayan preparatlar için, ilacın özelliğine ve etki şekline bağlı olarak Bakanlığın uygun görmesi halinde metotta gerekli değişiklikler yapılabilir.**



**BUĞDAY RASTIK HASTALIĞI (*Ustilago nuda* f.sp. *tritici* Schaffnit)**  
**ARPA AÇIK RASTIK HASTALIĞI (*Ustilago nuda* f.sp. *hordei* Schaffnit)**  
**STANDART İLAÇ DENEME METODU**

## 1. DENEME KOŞULLARI

### 1.1. Test Organizması(ları), Kültür Bitkisi ve Çeşidinin Seçimi

Deneme buğday rastik hastalığı etmeni *Ustilago nuda* f.sp. *tritici* ve arpa açık rastik hastalığı etmeni *Ustilago nuda* f.sp. *hordei*'ye karşı duyarlı olduğu bilinen buğday veya arpa çeşitleri ile yapılır.

Doğal koşullarda hastalıkla yüksek oranda bulaşık tohumluğun temin edilemediği durumlarda yapay inokulasyon yapılabilir (bkz.yapay inokulum hazırlanması).

### 1.2. Deneme Yerinin Özellikleri

Denemenin sağlıklı olarak yürütülüp sonuçlandırılabilmesi için, denemenin kurulacağı yer yetiştirme koşulları (toprak yapısı, gübreleme, sulama v.b.) yönünden homojen karakterde ve drenajı iyi bir tarla olmalıdır.

### 1.3. Deneme Deseni ve Tertibi

Deneme materyalinin homojen olup olmamasına göre tesadüf parselleri, tesadüf blokları veya Latin kare deneme tertiplerinden birisi ile deneme kurulur. Deneme, tekerrür sayısı en az 4 ve hata serbestlik derecesi 10'dan küçük olmayacak şekilde düzenlenmelidir. Parsel büyüklüğü en az 3 m<sup>2</sup> olmalıdır. Parseller arasında en az 2 m emniyet şeridi bırakılmalıdır.

## 2. İLAÇLARIN UYGULANMASI

### 2.1. Denemeye Alınacak İlaçlar

Denemeye alınacak ilaçların ticari adı, firması, aktif madde adı ve miktarı, formülasyon şekli ve dozları bir çizelge halinde verilmelidir.

### 2.2. Karşılaştırma İlacı

Ülkemizde aynı konuda ruhsat almış aktif madde ve yüzdesi, formülasyonu, etki ve uygulama şekli aynı ilaçlar karşılaştırma ilacı olarak alınır. Bu özellikte Bitki Koruma Ürünü bulunmadığı takdirde aynı konuda ruhsat almış formülasyonu, etki ve uygulama şekli gibi özellikleri denenecek ilaca en yakın olan ilaçlar karşılaştırma ilacı olarak alınır. Karşılaştırma ilacının bulunmaması durumunda ise; sadece şahit ile karşılaştırılarak deneme kurulabilir.

### 2.3. Uygulama Şekli

#### 2.3.1. Uygulama Tipi

Tohum ilaçlamasıdır. Bunun için, bulaşık tohum ve ilaç konulan cam kavanozlar çalkalama aletinde 15 dakika, çalkalama aleti yoksa el ile kavanoz 5 dakika çalkalanarak ilaçlama yapılır. Her ilaç için ayrı bir ilaçlama kabı kullanılmalı veya kaplar bir ilaçtan diğere geçerken iyice temizlenmelidir.

#### 2.3.2. Kullanılan Aletin Tipi

İlaçlamalar için özel ilaçlama aletleri kullanılabileceği gibi, uygun kapaklı cam kavanozlar da kullanılabilir.



### 2.3.3. Uygulama Zamanı ve Sayısı

Deneme için yapay olarak bulaştırılmış tohumlar ekimden 1–2 gün önce ilaçlanır. İlaçlı buğday ve arpaların ekimi yapılırken bir ilaçtan diğerine geçmeden önce eller su ile iyice yıkanarak kurulmalıdır.

### 2.3.4. Kullanılan Dozlar ve Hacimler

İlaçlar firmasının önerilen etkili en düşük doz ve en az iki alt dozda denenmelidir. Doz, g-ml preparat/100 kg tohum olarak alınmalıdır.

### 2.3.5. Deneme Alanında Kullanılan Diğer Pestisitler Hakkında Bilgiler

Eğer diğer ilaçların kullanılması zorunlu ise, bu ilaçlar deneme ilacı ve karşılaştırma ilacından ayrı olarak tüm parsellere homojen bir şekilde uygulanmalıdır. Bu uygulamanın denemeyi en az düzeyde etkilemesi sağlanmalıdır. Uygulama hakkında ayrıntılı bilgi verilmelidir.

## 3. SAYIM VE DEĞERLENDİRME

### 3.1. Meteorolojik Veriler

İlaçlama sırasında yağış, sıcaklık, orantılı nem ve rüzgâr hızı, denemenin yapıldığı yerden kaydedilmeli veya en yakın meteoroloji istasyonundan alınmalıdır.

Deneme süresince şiddetli kuraklık, sağanak yağış, dolu vb. gibi deneme sonucunu etkileyecek ekstrem hava koşulları da kaydedilmelidir.

### 3.2. Sayım Şekli, Zamanı ve Sayısı

#### 3.2.1. Sayım Şekli

Deneme parsellerindeki buğday ve arpa bitkileri çiçeklenme dönemine geldikten sonra sağlam ve rastıklı başaklar ayrı ayrı sayılır.

#### 3.2.2. Sayım Zamanı ve Sayısı

Sayımlar, bitkilerin çiçeklenme döneminden başlayarak hasada kadar olan süre içinde, şahit parselinde en az %10 oranında hastalık görüldüğünde genellikle bir sayım şeklinde yapılır.

### 3.3. Uygulamanın Kültür Bitkisine Olan Etkisi

İlaçlamadan sonra yapılan gözlemlerde ilacın kültür bitkisine olan etkisi fitotoksisite rehberine göre yapılmalıdır (Ek-2).

### 3.4. Uygulamanın Diğer Organizmalara Etkisi

#### 3.4.1. Uygulamanın Diğer Zararlılar, Hastalıklar ve Yabancı Otlara Etkisi

Denemede kullanılan ilaçların denemenin yapıldığı alanlarda bulunan diğer zararlı, hastalık ve yabancı otlar üzerine etkileri gözlenmeli ve bilgiler kaydedilmelidir.

#### 3.4.2. Uygulamanın Hedef Olmayan Organizmalara Etkisi

Denemede kullanılan ilaçların diğer organizmalar, özellikle doğal düşmanlar üzerine etkisi kaydedilmelidir.

### 3.5. Uygulamanın Verime ve Kaliteye Etkisi

Gerekli değildir.



#### 4. SONUÇLAR

Sayım sonunda hasta ve sağlam olarak ayrılmış bitkilerin hastalık yüzdesi bulunur ve Abbott formülüyle değerlendirilerek ilaçların yüzde etkileri hesaplanır. Sayım sonuçları uygun bir istatistiksel yöntemle değerlendirmeye tabi tutulur. Değerlendirmenin yapılabilmesi için şahit parselde en az %10 hastalık çıkışı olmalıdır.

Rastık hastalığına karşı kullanma ruhsatı alabilmek için ilaçlarda %99 etki aranır.

#### **Buğday Rastık ve Arpa Açık Rastık Hastalığı İçin Yapay İnokulum Hazırlanması:**

Yapay inokulasyon çalışmaları için buğday veya arpa bitki başaklarının çiçeklenme devresinde çevredeki tarlalardan veya önceki yıl toplanarak uygun koşullarda muhafaza edilen rastıklı başaklar gözenekleri küçük bir elek içine pensle sıyrılır ve daha sonra elenerek kılçık ve kavuz gibi bitki parçacıkları sporlardan ayrılır. Diğer taraftan bir başakta çiçeğin ilk görüldüğü anın inokulasyon için en uygun dönem olduğu dikkate alınarak sağlam bitkilerde başak seçimi yapılır ve başakçıklardaki çiçeklerin kavuzları üstten itibaren 1/3 oranında kesilerek atılır. İnokulasyonun yapılacağı gün öğleden sonra tercihen akşama doğru 100 ml saf suya yaklaşık 30 mg spor ve %1 oranında malt veya dekstroz katılarak, spor süspansiyonu hazırlanır. Bu süspansiyon enjektör, el pülverizatörü veya filit pompası deposuna doldurulur ve kavuzlarının 1/3 'ü kesilmiş başaklar üzerine yukardan aşağıya doğru basınçlı pülverize edilerek sporların kavuzlar içine, dolayısı ile tohum taslağı üzerine ulaşması sağlanır. Bu işlemin iki gün sonra bir defa daha tekrarlanmasında, inokulasyon oranının artırılması yönünden yarar vardır. Daha sonra olgunluk devresine gelen bu başaklar hasat edilerek tohumları alınır, ilaç denemesinde kullanılmak üzere ekim zamanına kadar uygun koşullarda muhafaza edilir.

**NOT: Mikrobiyal preparatlar ve Entegre Mücadele Programlarında kullanılmaya uygun, yan etkileri az olan veya olmayan preparatlar için, ilacın özelliğine ve etki şekline bağlı olarak Bakanlığın uygun görmesi halinde metotta gerekli değişiklikler yapılabilir.**



## BUĞDAYDA SEPTORYA YAPRAK LEKESİ HASTALIĞI

(*Septoria tritici* Rob. and Desm.)

### STANDART İLAÇ DENEME METODU

#### 1. DENEME KOŞULLARI

##### 1.1. Test Organizması(ları), Kültür Bitkisi ve Çeşidinin Seçimi

Deneme buğdayda septorya yaprak lekesi hastalığı etmeni *Septoria tritici*' ye karşı duyarlı olduğu bilinen buğday çeşitlerinden biri ile yapılır.

##### 1.2. Deneme Yerinin Özellikleri

Deneme hastalığın bir yıl önce görüldüğü, kültür koşullarının homojen olduğu (çeşit, toprak yapısı ve gübreleme) tarlalarda kurulmalıdır.

##### 1.3. Deneme Deseni ve Tertibi

Deneme materyalinin homojen olup olmamasına göre tesadüf parselleri, tesadüf blokları veya Latin kare deneme tertiplerinden birisi ile deneme kurulur. Deneme, tekerrür sayısı en az 4 ve hata serbestlik derecesi 10'dan küçük olmayacak şekilde düzenlenmelidir. Parsel büyüklüğü en az 20 m<sup>2</sup> olmalıdır. Parseller arasında en az 2 m emniyet şeridi bırakılmalıdır.

#### 2. İLAÇLARIN UYGULANMASI

##### 2.1. Denemeye Alınacak İlaçlar

Denemeye alınacak ilaçların ticari adı, firması, aktif madde adı ve miktarı, formülasyon şekli ve dozları bir çizelge halinde verilmelidir.

##### 2.2. Karşılaştırma İlacı

Ülkemizde aynı konuda ruhsat almış aktif madde ve yüzdesi, formülasyonu, etki ve uygulama şekli aynı ilaçlar karşılaştırma ilacı olarak alınır. Bu özellikte Bitki Koruma Ürünü bulunmadığı takdirde aynı konuda ruhsat almış formülasyonu, etki ve uygulama şekli gibi özellikleri denenecek ilaca en yakın olan ilaçlar karşılaştırma ilacı olarak alınır. Karşılaştırma ilacının bulunmaması durumunda ise; sadece şahit ile karşılaştırılarak deneme kurulabilir.

##### 2.3. Uygulama Şekli

###### 2.3.1. Uygulama Tipi

Yeşil aksam veya tohum ilaçlaması şeklindedir.

###### 2.3.2. Kullanılan Aletin Tipi

Yeşil aksam ilaçlamalarında, deneme alanında homojen dağılım sağlayacak veya doğru ilaçlama yapabilecek uygun bir alet veya makine ile yapılmalıdır. Biyolojik etkinliği doğrudan etkileyebilecek faktörler (çalışma basıncı, meme tipi, meme delik çapı, meme verdisi, ilerleme hızı vb.) amaca uygun olarak seçilmelidir. Seçilen bu faktörler, kullanılan zirai mücadele alet-makinesi ve ilaçlama başlıklarının ticari adı ile birlikte kaydedilmelidir.

Tohum ilaçlamasında, uygun bir çalkalama aleti kullanılabileceği gibi, kapaklı cam kavanozlar da kullanılabilir. Tohum ilaçlamasında, tohum ve ilaç konulan cam kavanozlar



özel çalkalama aletinde 15 dakika, çalkalama aleti yok ise, el ile kavanoz 5 dakika çalkalanarak ilaçlama yapılır. Her ilaç için ayrı bir kavanoz kullanılması gerekir. Ekim uygun bir mibzer veya elle yapılabilir.

### 2.3.3. Uygulama Zamanı ve Sayısı

Yeşil aksam ilaçlamasına hastalık belirtileri ilk görüldüğünde başlanır ve koşullar hastalığın gelişimi için uygun seyrederse ilacın etki süresi de dikkate alınarak ikinci ilaçlama yapılabilir. Tohum ilaçlaması ise ekimden önce yapılır.

### 2.3.4. Kullanılan Dozlar ve Hacimler

İlaçlar firmasının önerilen etkili en düşük doz ve en az iki alt dozda denenmelidir. Yeşil aksam ilaçlamalarında doz, g-ml preparat/da olarak alınmalı ve her parsele sarf edilecek ilaçlı su miktarı kaydedilmelidir. Uygun ilaç normu seçilmeli ve ilaçlamadan önce bir parsele kullanılacak su miktarı kalibrasyon yapılarak belirlenmelidir (Ek-1). Tohum ilaçlamasında ise doz, g-ml preparat/100kg tohum olarak alınır.

### 2.3.5. Deneme Alanında Kullanılan Diğer Pestisitler Hakkında Bilgiler

Eğer diğer ilacın kullanılması zorunlu ise, bu ilaçlar deneme ilacı ve karşılaştırma ilacından ayrı olarak tüm parsellere homojen bir şekilde uygulanmalıdır. Bu uygulamanın denemeyi en az düzeyde etkilemesi sağlanmalıdır. Uygulama hakkında ayrıntılı bilgi verilmelidir.

## 3. SAYIM VE DEĞERLENDİRME

Tarla çalışmalarının başlangıcından bitimine kadar ve özellikle ilaçlama dönemlerinde meteorolojik kayıtların (Sıcaklık, yağış, orantılı nem, güneşlenme süresi vb.) alınması gerek hastalık gelişiminin ve gerekse etkilerin açıklanmasında yararlıdır.

### 3.1. Meteorolojik Veriler

İlaçlama sırasında yağış, sıcaklık, orantılı nem ve rüzgâr hızı, denemenin yapıldığı yerden kaydedilmeli veya en yakın meteoroloji istasyonundan alınmalıdır. Deneme sırasındaki şiddetli kuraklık, sağanak yağış, dolu vb. gibi denemenin sonucunu etkileyecek ekstrem hava koşulları da kaydedilmelidir.

### 3.2. Sayım Şekli, Zamanı ve Sayısı

#### 3.2.1. Sayım Şekli

Sayımlar şahit parsellerindeki enfeksiyon oranı en az %25 olduğu zaman yapılır. Her parselden tesadüfen seçilen 10 yerinde birbirine yakın 3 kardeşta veya başakta sayı yapılır ve hastalık şiddeti aşağıdaki 0-5 skalası ve Şekil-1,2' de verilen hastalıklı yaprak alanı ve başak alanı yüzdesine göre yapılmalıdır.

### Buğdayda Septorya Yaprak Leke Hastalığı Değerlendirme Skalası

Skala Değeri	Tanım
0	Yaprakta leke yok,
1	% 10'dan az lekeli alan,
2	% 11-25 arası lekeli alan,
3	% 26-45 arası lekeli alan,
4	% 46-75 arası lekeli alan,
5	% 76-100 arası lekeli alan.



### 3.2.2. Sayım Zamanı ve Sayısı

Sayım bitkilerin çiçeklenme dönemi sonu veya süt olum dönemi başlangıcında yapılmalıdır. Birden fazla ilaçlama yapıldığı takdirde, her ilaçlama sonunda sayım yapılarak kaydedilmeli ve değerlendirmede son sayım esas alınmalıdır.

### 3.3. Uygulamanın Kültür Bitkisine Olan Etkisi

İlaçlamadan sonra yapılan gözlemlerde ilacın kültür bitkisine olan etkisi fitotoksisite rehberine göre yapılmalıdır (Ek-2).

### 3.4. Uygulamanın Diğer Organizmalara Etkisi

#### 3.4.1. Uygulamanın Diğer Zararlılar, Hastalıklar ve Yabancı Otlara Etkisi

Denemede kullanılan ilaçların denemenin yapıldığı alanlarda bulunan diğer zararlı, hastalık ve yabancı otlar üzerine etkileri gözlenmeli ve bilgiler kaydedilmelidir.

#### 3.4.2. Uygulamanın Hedef Olmayan Organizmalara Etkisi

Denemede kullanılan ilaçların diğer organizmalar, özellikle doğal düşmanlar üzerine etkisi kaydedilmelidir.

### 3.5. Uygulamanın Verime ve Kaliteye Etkisi

Gerekli değildir.

## 4. SONUÇLAR

Sayım sonucu elde edilen skala değerlerine Townsend-Heuberger formülü uygulanarak yüzde hastalık oranları, Abbott formülüne göre de ilaçların yüzde etkileri bulunur. Sayım sonuçları uygun bir istatistiksel yöntemle değerlendirmeye tabi tutulur. Hastalığa karşı denenen ilaçların kullanma ruhsatı alabilmesi için, etkilerinin en az karşılaştırma ilacı düzeyinde veya %75'in altında olmaması aranır.

**NOT: Mikrobiyal preparatlar ve Entegre Mücadele Programlarında kullanılmaya uygun, yan etkileri az olan veya olmayan preparatlar için, ilacın özelliğine ve etki şekline bağlı olarak Bakanlığın uygun görmesi halinde metotta gerekli değişiklikler yapılabilir.**





## BUĞDAY SÜRME HASTALIĞI

[*Tilletia foetida* (Wallr.)Liro; *T. caries* (DC)Tul.]

### STANDART İLAÇ DENEME METODU

#### 1. DENEME KOŞULLARI

##### 1.1. Test Organizması(ları), Kültür Bitkisi ve Çeşidinin Seçimi

Deneme buğday sürme hastalığı etmeni *Tilletia foetida* ve *Tilletia caries*'e duyarlı olduğu bilinen buğday çeşitlerinden biri ile yapılır.

Buğday tohumları ilaç uygulamasından önce sürme sporları ile yapay olarak bulaştırılmalıdır (bkz. yapay inokulum hazırlanması).

##### 1.2. Deneme Yerinin Özellikleri

Denemenin sağlıklı olarak yürütülüp sonuçlandırılabilmesi için, denemenin kurulacağı yer yetiştirme koşulları (toprak yapısı, gübreleme, sulama v.b.) yönünden homojen karakterde ve drenajı iyi bir tarla olmalıdır.

##### 1.3. Deneme Deseni ve Tertibi

Deneme materyalinin homojen olup olmamasına göre tesadüf parselleri, tesadüf blokları veya Latin kare deneme tertiplerinden birisi ile deneme kurulur. Deneme, tekerrür sayısı en az 4 ve hata serbestlik derecesi 10'dan küçük olmayacak şekilde düzenlenmelidir. Parsel büyüklüğü en az 3 m<sup>2</sup> olmalıdır. Parseller arasında en az 2 m emniyet şeridi bırakılmalıdır.

#### 2. İLAÇLARIN UYGULANMASI

##### 2.1. Denemeye Alınacak İlaçlar

Denemeye alınacak ilaçların ticari adı, firması, aktif madde adı ve miktarı, formülasyon şekli ve dozları bir çizelge halinde verilmelidir.

##### 2.2. Karşılaştırma İlacı

Ülkemizde aynı konuda ruhsat almış aktif madde ve yüzdesi, formülasyonu, etki ve uygulama şekli aynı ilaçlar karşılaştırma ilacı olarak alınır. Bu özellikte Bitki Koruma Ürünü bulunmadığı takdirde aynı konuda ruhsat almış formülasyonu, etki ve uygulama şekli gibi özellikleri denenecek ilaca en yakın olan ilaçlar karşılaştırma ilacı olarak alınır. Karşılaştırma ilacının bulunmaması durumunda ise; sadece şahit ile karşılaştırılarak deneme kurulabilir.

##### 2.3. Uygulama Şekli

###### 2.3.1. Uygulama Tipi

Tohum ilaçlamasıdır. Bunun için, bulaşık tohum ve ilaç konulan cam kavanozlar çalkalama aletinde 15 dakika, çalkalama aleti yoksa el ile 5 dakika çalkalanarak ilaçlama yapılır. Her ilaç için ayrı bir ilaçlama kabı kullanılmalı veya kaplar bir ilaçtan diğerine geçerken iyice temizlenmelidir.

###### 2.3.2. Kullanılan Aletin Tipi

İlaçlamalar için özel ilaçlama aletleri kullanılabileceği gibi, uygun kapaklı cam kavanozlar da kullanılabilir.



### 2.3.3. Uygulama Zamanı ve Sayısı

Deneme için yapay olarak bulaştırılmış tohumlar ekimden 1–2 gün önce ilaçlanır. İlaçlı buğday ve arpaların ekimi yapılırken bir ilaçtan diğerine geçmeden önce eller su ile iyice yıkanarak kurulmalıdır.

Yapay bulaştırılan ve ilaçlanan tohumluğun deneme yerine ekimi, enfeksiyonun toprak sıcaklığı ile yakın ilişkisi göz önüne alınarak, toprak sıcaklığının 10–12 °C dolaylarında olduğunda yapılmalıdır.

### 2.3.4. Kullanılan Dozlar ve Hacimler

İlaçlar firmasının önerilen etkili en düşük doz ve en az iki alt dozda denenmelidir. Doz, g-ml preparat / 100 kg tohum olarak alınmalıdır.

### 2.3.5. Deneme Alanında Kullanılan Diğer Pestisitler Hakkında Bilgiler

Eğer diğer ilaçların kullanılması zorunlu ise, bu ilaçlar deneme ilacı ve karşılaştırma ilacından ayrı olarak tüm parsellere homojen bir şekilde uygulanmalıdır. Bu uygulamanın denemeyi en az düzeyde etkilemesi sağlanmalıdır. Uygulama hakkında ayrıntılı bilgi verilmelidir.

## 3. SAYIM VE DEĞERLENDİRME

### 3.1. Meteorolojik Veriler

İlaçlama sırasında yağış, sıcaklık, orantılı nem ve rüzgâr hızı, denemenin yapıldığı yerden kaydedilmeli veya en yakın meteoroloji istasyonundan alınmalıdır.

Deneme süresince şiddetli kuraklık, sağanak yağış, dolu vb. gibi deneme sonucunu etkileyecek ekstrem hava koşulları da kaydedilmelidir.

### 3.2. Sayım Şekli, Zamanı ve Sayısı

#### 3.2.1. Sayım Şekli

Denemede her parselde en az 500 adet başak hasta ve sağlam olarak sayılıp kaydedilmelidir.

#### 3.2.2. Sayım Zamanı ve Sayısı

Sayımlar, 75 ile 91 gelişme dönemleri arasında (süt olum ile tam olum arasında)(Tablo–1), şahit parselde %25 hastalık görüldüğünde genellikle bir sayım şeklinde yapılır.

### 3.3. Uygulamanın Kültür Bitkisine Olan Etkisi

İlaçlamadan sonra yapılan gözlemlerde ilacın kültür bitkisine olan etkisi fitotoksisite rehberine göre yapılmalıdır (Ek–2).

Parseller arasında gözle görülebilir zararlar özellikle kısa koleoptillerin varlığı, köklerin bulunmaması, birinci yapraklardaki gelişme ve büyüme eksiklikleri kaydedilir. Bitkiler 11–13 döneminde (1–3 yaprak) (Tablo–1) iken her parselin tesadüfi olarak 1 m<sup>2</sup> sindeki çıkan tüm buğday çimleri sayılmalıdır. Gerek duyulduğunda laboratuvar koşullarında ilaçların uygulama dozu ile bir kat yüksek dozu kullanılarak tohumların çimlenme ve sürme gücüne olan fitotoksisitesi araştırılır. Laboratuvar çimlendirme denemeleri ilaçlanmış ve ilaçlanmamış tohumlarda yapılmalıdır.

### 3.4. Uygulamanın Diğer Organizmalara Etkisi

#### 3.4.1. Uygulamanın Diğer Zararlılar, Hastalıklar ve Yabancı Otlara Etkisi

Denemede kullanılan ilaçların denemenin yapıldığı alanlarda bulunan diğer zararlı, hastalık ve yabancı otlar üzerine etkileri gözlenmeli ve bilgiler kaydedilmelidir.



### 3.4.2. Uygulamanın Hedef Olmayan Organizmalara Etkisi

Denemede kullanılan ilaçların diğer organizmalar, özellikle doğal düşmanlar üzerine etkisi kaydedilmelidir.

### 3.5. Uygulamanın Verime ve Kaliteye Etkisi

Gerekli değildir.

## 4. SONUÇLAR

Sayım sonunda hasta ve sağlam olarak ayrılmış bitkilerin hastalık yüzdesi bulunur ve Abbott formülüyle değerlendirilerek ilaçların yüzde etkileri hesaplanır. Sayım sonuçları uygun bir istatistiksel yöntemle değerlendirmeye tabi tutulur. Değerlendirmenin yapılabilmesi için şahit parselde en az %25 hastalık çıkışı olmalıdır.

Rastık hastalığına karşı kullanma ruhsatı alabilmek için ilaçlarda %99 etki aranır.

### **Buğday Sürme Hastalığı İçin Yapay İnokulum Hazırlanması:**

Buğday tohumları ilaç uygulamasından önce sürme sporları ile yapay olarak bulaştırılmalıdır. Tohumların yapay bulaştırılmasında kullanılacak sürme sporları yüksek çimlenme gücünde olmalı, mümkünse denemede kullanılacak buğday çeşidinden elde edilmelidir. Bu sağlanamazsa bölgenin değişik yerlerinden hasat döneminde toplanan sürmeli başaklardan sağlanan spor popülasyonu inokulum kaynağı olarak kullanılmalıdır. Yapay bulaştırma için buğday tohumları ilaç uygulamasından önce, sürme sporları ile %0,3 oranında bulaştırılmalıdır. Tohumlukların inokulumla homojen bir şekilde karışması için 5 dakika kadar çalkalanması gerekir.

**NOT: Mikrobiyal preparatlar ve Entegre Mücadele Programlarında kullanılmaya uygun, yan etkileri az olan veya olmayan preparatlar için, ilacın özelliğine ve etki şekline bağlı olarak Bakanlığın uygun görmesi halinde metotta gerekli değişiklikler yapılabilir.**



## ÇELTİK KÖK VE KÖKBOĞAZI ÇÜRÜKLÜĞÜ HASTALIĞI

(*Gibberella fujikuroi* (Sawada) Wollenworth tür kompleksi)

### STANDART İLAÇ DENEME METODU

#### 1. DENEME KOŞULLARI

##### 1.1. Test Organizması (ları), Kültür Bitkisi ve Çeşidinin Seçimi

Deneme, çeltik kök ve kökboğazı çürüklüğü hastalığı etmeni *Gibberella fujikuroi* tür kompleksi ve bu etmenlere duyarlı olduğu bilinen çeltik çeşitlerinden biri ile yapılır.

##### 1.2. Deneme Yerinin Özellikleri

Denemede, hastalık etmenleri ile doğal olarak bir önceki yıl yetiştirme döneminde yüksek oranda bulaşık olduğu bilinen tarlada ya da çeltik ekilişlerini tehdit etmeyecek izole bir alanda yapay inokulasyon yapılarak veya yapay olarak inoküle edilmiş tohum kullanılarak yürütülür. Yapay inokulasyon (bkz. yapay inokulum hazırlanması); tohum veya hastalıklı bitkide türü belirlenmiş etmen/etmenler kullanılarak yapılmalıdır. Denemedeki uygulanacak kültürel işlemler tüm parsellerde aynı olmalıdır.

##### 1.3. Deneme Deseni ve Tertibi

Deneme, arazi yapısının homojen olup olmamasına göre tesadüf parselleri, tesadüf blokları veya şerit parseller deneme desenlerinden birisi ile kurulur. Deneme tekerrür sayısı en az 4 ve hata serbestlik derecesi 10'dan az olmayacak şekilde düzenlenmelidir. Tarla denemelerinde parsel büyüklüğü, yapay bulaştırma uygulanmış tohum kullanıldığında en az 5 m<sup>2</sup>, doğal bulaşık deneme alanında en az 20 m<sup>2</sup> olmalı, bloklar arasında tirler bulunmalı, şerit parsellerde tekerrürler arasında 1 m'den az olmamak üzere emniyet şeritleri bırakılmalı ve blokların suyu birbirine akmamalıdır. Tarla denemesi ekim/dikim normu 450 tohum/m<sup>2</sup> veya 130-150 fide/m<sup>2</sup> olacak şekilde kurulmalıdır.

#### 2. İLAÇLARIN UYGULANMASI

##### 2.1. Denemeye Alınacak İlaçlar

Denemeye alınacak ilaçların ticari adı, firması, aktif madde adı ve miktarı, formülasyon şekli ve dozları bir çizelge halinde verilmelidir.

##### 2.2. Karşılaştırma İlacı

Ülkemizde aynı konuda ruhsat almış aktif madde ve yüzdesi, formülasyonu, etki ve uygulama şekli aynı ilaçlar karşılaştırma ilacı olarak alınır. Bu özellikte Bitki Koruma Ürünü bulunmadığı takdirde aynı konuda ruhsat almış formülasyonu, etki ve uygulama şekli gibi özellikleri denenecek ilaca en yakın olan ilaçlar karşılaştırma ilacı olarak alınır. Karşılaştırma ilacının bulunmaması durumunda ise; sadece şahit ile karşılaştırılarak deneme kurulabilir.

##### 2.3. Uygulama Şekli

###### 2.3.1. Uygulama Tipi

Tohum veya yeşil aksam ilaçlamasıdır.

###### 2.3.2. Kullanılan Aletin Tipi

İlaçlamalar tohum ve deneme alanında homojen dağılım sağlayacak veya doğru ilaçlama yapabilecek uygun bir alet ve makine ile yapılmalıdır. Biyolojik etkinliği doğrudan



etkileyebilecek faktörler (çalışma basıncı, meme tipi, meme delik çapı, meme verdisi, ilerleme hızı vb.) amaca uygun olarak seçilmelidir. Seçilen bu faktörler kullanılan zirai mücadele alet-makinesi ve ilaçlama başlıklarının ticari adı ile birlikte kaydedilmelidir.

### 2.3.3. Uygulama Zamanı ve Sayısı

Tohum ve yeşil aksam ilaçlamaları firmasınca önerildiği şekilde yapılır. İlaçlama tarih ve sayısı kaydedilmelidir.

### 2.3.4. Kullanılan Dozlar ve Hacimler

İlaçlar firmasınca önerilen etkili en düşük doz ve en az iki alt dozda denenmelidir. Doz, g-ml preparat/100 kg. tohum olarak alınmalıdır. Yeşil aksam ilaçlamasında doz, g-ml preparat/da-100 l su olarak alınmalı ve her parsele sarf edilecek su miktarı kaydedilmelidir. Uygun ilaç normu seçilmeli ve ilaçlamadan önce bir parsele kullanılacak su miktarı kalibrasyon yapılarak belirtilmelidir (EK-1).

### 2.3.5. Deneme Alanında Kullanılan Diğer Pestisitler Hakkında Bilgiler

Eğer diğer ilaçların kullanılması zorunlu ise, bu ilaçlar deneme ilacı ve karşılaştırma ilacından ayrı olarak tüm parsellere homojen bir şekilde uygulanmalıdır. Bu uygulamanın denemeyi en az düzeyde etkilemesi sağlanmalıdır. Uygulama hakkında ayrıntılı bilgi verilmelidir.

## 3. SAYIM VE DEĞERLENDİRME

### 3.1. Meteorolojik Veriler

İlaçlama sırasında yağış, sıcaklık, orantılı nem ve rüzgâr hızı, denemenin yapıldığı yerden kaydedilmeli veya en yakın meteoroloji istasyonundan alınmalıdır. Deneme süresince şiddetli kuraklık, sağanak yağış, dolu vb. gibi deneme sonucunu etkileyecek ekstrem hava koşulları da kaydedilmelidir.

### 3.2. Sayım Şekli, Zamanı ve Sayısı

#### 3.2.1. Sayım Şekli

Tohum ilaçlamasında sayım, her parselden tesadüfi olarak seçilen 100 bitkide hasta-sağlam olarak yapılır. Yeşil aksam ilaçlamalarında ise her parselin tesadüfi olarak 10 noktasından seçilen, en az 10 bitki olmak üzere toplam 100 bitki kökleri ile sökülerek yapılır. Sökülen bitki kökleri, iyice yıkandıktan sonra her bitkinin yeşil aksamı, nekroze olmuş kök ve kökboğazları aşağıdaki 0-4 skalasına göre değerlendirilir.

#### Çeltik kök ve kökboğazı çürüklüğü hastalığı değerlendirme skalası

Skala Değeri	Tanım
0	Sağlam bitki.
1	Normal büyüme, sarımsı-yeşil yapraklar.
2	Anormal büyüme, uzama; ince, sarımsı-yeşil yapraklar; fide normale göre daha uzun veya daha kısa, köklerde hafif kararma.
3	Anormal büyüme, uzama; klorotik ince ve kahverengileşmiş yapraklar; köklerin hemen hepsi ve kökboğazı kararmış ve incelmış.
4	Bitki fungal örtüyle kaplı veya tamamen ölü bitki.



### 3.2.2. Sayım Zamanı ve Sayısı

Tohum ilaçlamalarında sayım, kardeşlenme başlangıcından sonuna kadar olan dönemde hasta-sağlam olarak yapılır. Yeşil aksam ilaçlamalarında ise sayım, çiçeklenme döneminde enfekteli bitkiler beyaz salkımlı ve kurumuş şekilde ortaya çıktığında yapılır. Her iki sayım da kontrol parsellerinde hastalık oranı %20 ve üzerinde olduğunda bir kez yapılır.

### 3.3. Uygulamanın Kültür Bitkisine Olan Etkisi

İlaçlamadan sonra yapılan gözlemlerde ilacın kültür bitkisine olan etkisi fitotoksisite rehberine göre yapılmalıdır (Ek-2).

### 3.4. Uygulamanın Diğer Organizmalara Etkisi

#### 3.4.1. Uygulamanın Diğer Zararlılar, Hastalıklar ve Yabancı Otlara Etkisi

Denemede kullanılan ilaçların denemenin yapıldığı alanlarda bulunan diğer zararlı, hastalık ve yabancı otlar üzerine etkileri gözlenmeli ve bilgiler kaydedilmelidir.

#### 3.4.2. Uygulamanın Hedef Olmayan Organizmalara Etkisi

Denemede kullanılan ilaçların diğer organizmalar, özellikle doğal düşmanlar üzerine etkisi kaydedilmelidir.

### 3.5. Uygulamanın Verime ve Kaliteye Etkisi

Gerekli değildir.

## 4. SONUÇLAR

Tohum ilaçlamalarında değerlendirme hasta-sağlam şeklinde Abbott formülü kullanılarak ilaçların % etkileri bulunur. Yeşil aksam uygulamalarında ise sayım sonucu elde edilen skala değerlerine, Townsend-Heuberger formülü kullanılarak yüzde hastalık oranları, Abbott formülüne göre de ilaçların % etkileri bulunur. Sayım sonuçları uygun bir istatistiksel yöntemle değerlendirmeye tabi tutulur. Değerlendirme sonrasında şahit parsellerinde hastalıklı bitki örneklerinde izolasyon yapılarak hastalık etmeninin türü veya türleri belirlenmelidir.

### Çeltik Kök ve Kökboğazı Çürüklüğü Hastalığı [*Fusarium moniliforme* (= *F. verticillioides*)] için Yapay İnokulum Hazırlanması

*F. moniliforme* için yapılacak denemelerde saf kültürler kullanılmalıdır. Kültürler Sentetik Nutrient Agar (SNA), veya Patates Dekstroz Agar (PDA) besi ortamı üzerinde geliştirilerek 7-10 gün süreyle  $25\pm 2$  °C'de inkübasyona bırakılmalıdır. İnkübasyon sonrasında kültürlerin üzerine bir miktar içerisinde %0,05 oranında Tween 20 içeren steril su konarak bir spatül yardımı ile fungal gelişme agar yüzeyinden kazınarak bir spor süspansiyonu hazırlanır. Bu süspansiyon bir tülbent yardımıyla süzülerek misel ve agar parçalarının süspansiyondan uzaklaştırılması sağlanır. Spor süspansiyonunun konsantrasyonu mikroskop da thoma lamı ile sayım yapılarak  $1 \times 10^6$  spor/ml olacak şekilde hazırlanır.

Spor süspansiyonu uygulanacak çeltik tohumları %1'lik sodyum hipoklorit te 2 dakika yüzey dezenfeksiyonuna tabii tutulur. Dezenfeksiyondan sonra tohumlar iki defa 5 dakika süreyle normal suda çalkalanarak durulanır. Tohumlar 72 saat ön çimlendirmeye tabi tutulduktan sonra  $10^6$  spor/ml'lik spor süspansiyonunda 30 dk. bekletilir.

**NOT: Mikrobiyal preparatlar ve Entegre Mücadele Programlarında kullanılmaya uygun, yan etkileri az olan veya olmayan preparatlar için, ilacın özelliğine ve etki şekline bağlı olarak Bakanlığın uygun görmesi halinde metotta gerekli değişiklikler yapılabilir.**



## ÇELTİK YANIKLIĞI HASTALIĞI

(*Pyricularia oryzae* Cav.)

### STANDART İLAÇ DENEME METODU

(Rev. 20.05.2019)

(Rev. 25.03.2022)

#### 1. DENEME KOŞULLARI

##### 1.1. Test Organizması(ları), Kültür Bitkisi ve Çeşidinin Seçimi

Deneme çeltik yanıklığı hastalığı etmeni *Pyricularia oryzae*'ye duyarlı olduğu bilinen çeltik çeşitlerinden biri ile yapılır.

Doğal koşullarda hastalıkla yüksek oranda bulaşık tohumluğun temin edilemediği durumlarda yapay inokulasyon yapılabilir.

##### 1.2. Deneme Yerinin Özellikleri

Çeltik yanıklık hastalığının her yıl görüldüğü yerde deneme kurulmalıdır. Seçilecek tarlanın homojen bir yapıya (toprak, gübreleme, sulama, bitki çıkışı vb.) sahip olması, drenajı iyi olan tarlada nem tutan ve rüzgârlara kapalı olması tercih edilmelidir.

##### 1.3. Deneme Deseni ve Tertibi

Deneme materyalinin homojen olup olmamasına göre tesadüf parselleri, tesadüf blokları, latin kare ve şerit parseller deneme tertiplerinden birisi ile deneme kurulur. Deneme, tekerrür sayısı en az 4 ve hata serbestlik derecesi 10'dan küçük olmayacak şekilde düzenlenmelidir. Her bir parselin büyüklüğü en az 50 m<sup>2</sup> olmalıdır. Kullanılacak ilaçlama makinesinin iş genişliği dikkate alınarak parseller arasında en az 2 metre emniyet şeridi bırakılmalı veya ilaçlama perdesi kullanılmalıdır.

#### 2. İLAÇLARIN UYGULANMASI

##### 2.1. Denemeye Alınacak İlaçlar

Denemeye alınacak ilaçların ticari adı, firması, aktif madde adı ve miktarı, formülasyon şekli ve dozları bir çizelge halinde verilmelidir.

##### 2.2. Karşılaştırma İlacı

Ülkemizde aynı konuda ruhsat almış aktif madde ve yüzdesi, formülasyonu, etki ve uygulama şekli aynı ilaçlar karşılaştırma ilacı olarak alınır. Bu özellikte Bitki Koruma Ürünü bulunmadığı takdirde aynı konuda ruhsat almış formülasyonu, etki ve uygulama şekli gibi özellikleri denenecek ilaca en yakın olan ilaçlar karşılaştırma ilacı olarak alınır. Karşılaştırma ilacının bulunmaması durumunda ise; sadece şahit ile karşılaştırılarak deneme kurulabilir.

##### 2.3. Uygulama Şekli

###### 2.3.1. Uygulama Tipi

Tohum veya yeşil aksam ilaçlamasıdır.

###### 2.3.2. Kullanılan Aletin Tipi

İlaçlamalar tohumda iyi bir kaplama ve tüm yeşil aksamda homojen bir dağılım sağlayacak uygun bir alet veya makine ile yapılmalıdır. Biyolojik etkinliği doğrudan etkileyebilecek



faktörler (çalışma basıncı, meme tipi, meme delik çapı, meme verdisi, ilerleme hızı, bum yüksekliği vb.) amaca uygun olarak seçilmelidir. Seçilen bu faktörler, kullanılan zirai mücadele alet - makinesi ve ilaçlama başlıklarının ticari adı ile birlikte kaydedilmelidir.

Pülverizatörle ilaçlamanın mümkün olmadığı çeltik tarlalarında “İnsansız Hava Aracı (İHA) Sistemlerinin Zirai Mücadele Kapsamında Bitki Koruma Ürünü Uygulamalarında Kullanılmasına İlişkin Yönerge” dikkate alınarak İHA1 ve İHA2 sınıfındaki sistemlerle ilaçlama yapılabilir. İHA ile ilaçlama sistemlerinin kullanıldığı uygulamalarda biyolojik etkinliği etkileyebilecek ilaçlama faktörlerinin doğru seçimi oldukça önemlidir. Bu kapsamda uçuş hızı 3-6 m/s ve uçuş yüksekliği 1-4 m arasında seçilmelidir. İlaçlamalarda sürüklenme riskine karşı, iş genişliğine bağlı olarak en az 4 m emniyet şeridi bırakılmalı ve tercihen sürüklenmeyi azaltan (anti-drift) memeler kullanılmalıdır. Hassas alan ve su kaynakları yakınında yapılan ilaçlamalarda en az 30 m emniyet şeridi bırakılmalıdır. İHA ile ilaçlamalarda 2 m/s'nin üzerindeki rüzgar hızlarında ilaçlama yapılmamalıdır. İlaçlamalara başlamadan önce İHA ile ilaçlama sisteminin kalibrasyonu Ek-1'de yer alan kalibrasyon adımları takip edilerek yapılmalıdır. İlaçlamalarda İHA'nın uçuş yüksekliği ve hızı ayarlanıp sabitlendikten sonra püskürtme işlemi başlatılmalıdır.

### 2.3.3. Uygulama Zamanı ve Sayısı

Denenecek ilacın tohum veya yeşil aksam ilacı oluşuna göre, ilaçlama zamanı, şekli ve sayısı farklılık gösterir.

Yeşil aksam ilaçlamalarında hastalık ilk görüldüğünde ilaçlama yapılmalıdır. Gerekli hallerde kullanılan ilacın etki süresi göz önüne alınarak ikinci ve üçüncü ilaçlamalar yapılmalıdır.

### 2.3.4. Kullanılan Dozlar ve Hacimler

İlaçlar firmasının önerilen etkili en düşük doz ve en az iki alt dozda denenmelidir. Tohum ilaçlamasında doz, g-ml preparat/100 kg tohum olarak ayarlanmalıdır. Yeşil aksam ilaçlamasında doz, g-ml preparat/da olarak ayarlanmalıdır. Uygun ilaç normu seçilmeli ve ilaçlamadan önce bir parselde kullanılacak su miktarı kalibrasyon yapılarak belirlenmelidir (Ek-1).

### 2.3.5. Deneme Alanında Kullanılan Diğer Pestisitler Hakkında Bilgiler

Eğer diğer ilaçların kullanılması zorunlu ise, bu ilaçlar deneme ilacı ve karşılaştırma ilacından ayrı olarak tüm parsellere homojen bir şekilde uygulanmalıdır. Bu uygulamanın denemeyi en az düzeyde etkilemesi sağlanmalıdır. Uygulama hakkında ayrıntılı bilgi verilmelidir.

## 3. SAYIM VE DEĞERLENDİRME

### 3.1. Meteorolojik Veriler

İlaçlama sırasında yağış, sıcaklık, orantılı nem ve rüzgâr hızı, denemenin yapıldığı yerden kaydedilmeli veya en yakın meteoroloji istasyonundan alınmalıdır. Deneme süresince şiddetli kuraklık, sağanak yağış, dolu vb. gibi deneme sonucunu etkileyecek ekstrem hava koşulları da kaydedilmelidir.

### 3.2. Sayım Şekli, Zamanı ve Sayısı

#### 3.2.1. Sayım Şekli

Her parselin değişik 4 ayrı yerinde atılacak 1/4 m<sup>2</sup> lik çember içinde kalan bitkilerden tesadüfi olarak 10 yaprak alınarak aşağıdaki 0-9 skalasına göre sayımlar yapılır.





### Çeltik Yanıklığı Hastalığı Yaprak Değerlendirme Skalası

Skala Değeri	Tanım
0	Leke yok
1	Toplu iğne başı büyüklüğünde küçük kahverengi noktalar,
2	Genişlemiş kahverengi noktalar,
3	Kahverengi sınırlı, 1–2 mm çapında, küçük yuvarlakça ve hafifçe uzamış gri nekrotik lekeler,
4	Elips şeklinde 1–2 cm uzunluğunda, iki damar arasını kaplamış, yaprak sathının %2’den azını etkileyen tipik yanıklık lekeleri,
5	Yaprak alanının %10’una kadar etkileyen tipik yanıklık lekeleri,
6	Yaprak alanının %10–25’ini etkileyen tipik yanıklık lekeleri,
7	Yaprak alanının %26–50’sini etkileyen tipik yanıklık lekeleri,
8	Yaprak alanının %51–75’ini etkileyen tipik yanıklık lekeleri, bazı yapraklar ölmüş,
9	Bütün yapraklar ölmüş.

Salkım sapı ve boğum yanıklığı görüldüğü takdirde değerlendirmeler parseldeki tesadüfi olarak seçilen 50 bitkide aşağıdaki skalaya göre değerlendirilerek yapılır.

### Çeltik Yanıklığı Hastalığı Salkım Sapı ve Boğum Yanıklığı Değerlendirme Skalası

Skala Değeri	Tanım
0	Hastalık yok
1	%1’den az
3	%1–5
5	%6–25
7	%26–50
9	%51–100

#### 3.2.2. Sayım Zamanı ve Sayısı

Şahit parsellerindeki ortalama yaprak skala değeri en az 6 olduğu zaman değerlendirme yapılır. Ayrıca ilaçlama sayısı iki veya daha fazla olduğunda, her ilaçlama öncesi yapılacak sayımlar, hastalık gelişim seyri ve ilaçlamaların etkilerini belirlemek için yararlı olacaktır.

Kesin değerlendirme ise, çeltik gelişimi ve özellikle hastalıkla verim ilişkisi yönünden kritik olan bir fenolojide yapılmalıdır. Bu kritik gelişme dönemi yetiştirme koşulları, çeltik çeşidi ve ilaçların özelliklerine bağlı olarak değişebilir ise de, değerlendirmeye esas olan son sayımların çiçeklenme dönemi sonu veya süt olum dönemi başlangıcında yapılması uygundur. Sayımlar sırasında bitki gelişim dönemi mutlaka kaydedilmelidir.

#### 3.3. Uygulamanın Kültür Bitkisine Olan Etkisi

İlaçlamadan sonra yapılan gözlemlerde ilacın kültür bitkisine olan etkisi fitotoksisite rehberine göre yapılmalıdır (Ek–2).

#### 3.4. Uygulamanın Diğer Organizmalara Etkisi

##### 3.4.1. Uygulamanın Diğer Zararlılar, Hastalıklar ve Yabancı Otlara Etkisi

Denemede kullanılan ilaçların denemenin yapıldığı alanlarda bulunan diğer zararlı, hastalık ve yabancı otlar üzerine etkileri gözlenmeli ve bilgiler kaydedilmelidir.



### 3.4.2. Uygulamanın Hedef Olmayan Organizmalara Etkisi

Denemede kullanılan ilaçların diğer organizmalar, özellikle doğal düşmanlar üzerine etkisi kaydedilmelidir.

### 3.5. Uygulamanın Verime ve Kaliteye Etkisi

Gerekli değildir.

### 4. SONUÇLAR:

Sayım sonucu elde edilen skala değerlerine Townsend-Heuberger formülü uygulanarak % hastalık oranları, Abbott formülüne göre de ilaçların % etkileri bulunur. Sayım sonuçları uygun bir istatistiksel yöntemle değerlendirmeye tabi tutulur.

**NOT: Mikrobiyal preparatlar ve Entegre Mücadele Programlarında kullanılmaya uygun, yan etkileri az olan veya olmayan preparatlar için, ilacın özelliğine ve etki şekline bağlı olarak Bakanlığın uygun görmesi halinde metotta gerekli değişiklikler yapılabilir.**



## ÇİMLERDE TOPRAK KÖKENLİ HASTALIKLAR

(*Rhizoctonia* spp., *Pythium* spp., *Fusarium* spp., *Bipolaris* spp. vd.)

### STANDART İLAÇ DENEME METODU

#### 1. DENEME KOŞULLARI

##### 1.1. Test Organizması(ları), Kültür Bitkisi ve Çeşidinin Seçimi

Deneme, çimlerde sorun olan toprak kökenli patojenlere (*Rhizoctonia* spp., *Pythium* spp., *Fusarium* spp., *Bipolaris* spp. vd.) karşı, kültürü yapılan çim türleri (*Lolium* spp. *Festuca* spp., *Poa* spp., *Agrostis* spp., *Cynodon* spp. ve *Zoysia* spp.) veya karışımlarından biriyle yapılır. Denemelerde hedef alınan etmen/etmenler ile çim karışım oranları belirtilmelidir.

##### 1.2. Deneme Yerinin Özellikleri

Denemeler kasa denemesi ya da çim alanı denemesi şeklinde kurulmalıdır. Kasa denemelerin de toprağa yapay inokulasyon (bkz. yapay inokulum hazırlanması) yapılmalı, çim alanı denemelerinde ise bir önceki yıl hastalığın görüldüğü bölgede denemeler kurulmalıdır.

Kasa denemelerinde kasa ölçüleri en az 1x1x0,3m olmalı çim alanı denemelerinde ise her parselin büyüklüğü en az 1m<sup>2</sup> olmalıdır.

Denemelerde yapılacak gübreleme ve sulama işlemleri her parselde aynı olmalı ve her uygulama ile diğer bakım işlemleri kaydedilmelidir.

##### 1.3. Deneme Deseni ve Tertibi

Çim alanı denemeleri tesadüf blokları, kasa denemeleri ise tesadüf parselleri deneme desenine göre tekerrür sayısı en az 4 ve hata serbestlik derecesi 10'dan küçük olmayacak şekilde düzenlenmelidir. Çim alanı denemelerinde parseller arasında 0.5 m emniyet şeridi bırakılmalı veya ilaçlama sırasında parseller arasında ilaçlama perdesi kullanılmalıdır.

#### 2. İLAÇLARIN UYGULANMASI

##### 2.1. Denemeye Alınacak İlaçlar

Denemeye alınacak ilaçların ticari adı, firması, aktif madde adı ve miktarı, formülasyon şekli ve dozları bir çizelge halinde verilmelidir.

##### 2.2. Karşılaştırma İlacı

Ülkemizde aynı konuda ruhsat almış aktif madde ve yüzdesi, formülasyonu, etki ve uygulama şekli aynı ilaçlar karşılaştırma ilacı olarak alınır. Bu özellikte Bitki Koruma Ürünü bulunmadığı takdirde aynı konuda ruhsat almış formülasyonu, etki ve uygulama şekli gibi özellikleri denenecek ilaca en yakın olan ilaçlar karşılaştırma ilacı olarak alınır. Karşılaştırma ilacının bulunmaması durumunda ise; sadece şahit ile karşılaştırılarak deneme kurulabilir.

##### 2.3. Uygulama Şekli

###### 2.3.1. Uygulama Tipi

Uygulama, toprak, tohum veya yeşil aksam ilaçlaması şeklinde yapılır.

###### 2.3.2. Kullanılan Aletin Tipi

İlaçlamalar bütün deneme alanında tekdüze dağılım sağlayacak veya doğru bölgesel ilaçlama (kısmi dal, gövde vb.) yapabilecek uygun bir alet veya makine ile yapılmalıdır. Biyolojik



etkinliği doğrudan etkileyebilecek faktörler (çalışma basıncı, meme tipi, meme delik çapı, meme verdisi, ilerleme hızı vb.) amaca uygun olarak seçilmelidir. Seçilen bu faktörler, kullanılan zirai mücadele alet - makinesi ve ilaçlama başlıklarının ticari adı ile birlikte kaydedilmelidir.

### 2.3.3. Uygulama Zamanı ve Sayısı

Firmasınca önerilen aralıklarla, tavsiye edilen sayı ve zamanda uygulamalar yapılır.

### 2.3.4. Kullanılan Dozlar ve Hacimler

İlaçlar firmasınca önerilen etkili en düşük doz ve en az iki alt dozda denenmelidir. Tohum ilaçlamasında doz, g-ml preparat/100 kg tohum olarak alınmalıdır.

Yeşil aksam ilaçlamasında doz, g-ml preparat/da-100 lt su olarak alınmalı ve her parsele sarf edilecek ilaçlı su miktarı kaydedilmelidir. Uygun ilaç normu seçilmeli ve ilaçlamadan önce bir parsele kullanılacak su miktarı kalibrasyon yapılarak belirlenmelidir (Ek-1).

### 2.3.5. Deneme Alanında Kullanılan Diğer Pestisitler Hakkında Bilgiler

Eğer diğer ilaçların kullanılması zorunlu ise, bu ilaçlar deneme ilacı ve karşılaştırma ilacından ayrı olarak bütün parsellere homojen bir şekilde uygulanmalıdır. Bu uygulamalar hakkında geniş bilgiler verilmelidir.

## 3. SAYIM VE DEĞERLENDİRME ŞEKLİ, ZAMANI VE SAYISI

### 3.1. Meteorolojik Veriler

İlaçlama sırasında yağış, sıcaklık, orantılı nem ve rüzgâr hızı denemenin yapıldığı yerde kaydedilmeli veya en yakın meteoroloji istasyonundan alınmalıdır. Deneme süresince şiddetli kuraklık, sağanak yağış, dolu vb. gibi deneme sonucunu etkileyecek ekstrem hava koşulları da kaydedilmelidir. Toprak ilaçlamalarında 10–15 cm derinlikteki toprak sıcaklığı ölçülerek kaydedilmelidir.

### 3.2. Sayım Şekli, Zamanı ve Sayısı

#### 3.2.1. Sayım Şekli

Denemelerde parsellerdeki kaplama oranı yüzde alan olarak belirlenir. Kaplama oranı belirlenirken renk, homojenite ve yoğunluk dikkate alınır.

#### 3.2.2. Sayım Zamanı ve Sayısı

Değerlendirme şahit parsellerinde en az %20 hastalıklı alan oluştuğunda bir kez yapılır.

### 3.3. Uygulamanın Kültür Bitkisine Olan Etkisi

İlaçlamadan sonra yapılan gözlemlerde ilacın kültür bitkisine olan etkisi fitotoksosite rehberine göre yapılmalıdır (Ek-2).

### 3.4. Uygulamanın Diğer Organizmalara Etkisi

#### 3.4.1. Uygulamanın Diğer Zararlılar, Hastalıklar ve Yabancı Otlara Etkisi

Denemede kullanılan ilaçların denemenin yapıldığı alanlarda bulunan diğer zararlı, hastalık ve yabancı otlar üzerine etkileri gözlenmeli ve bilgiler kaydedilmelidir.

#### 3.4.2. Uygulamanın Hedef Olmayan Organizmalara Etkisi

Denemede kullanılan ilaçların diğer organizmalar, özellikle doğal düşmanlar üzerine etkisi kaydedilmelidir.



### 3.5. Uygulamanın Verime ve Kaliteye Etkisi

Gerekli değildir.

## 4. SONUÇLAR

Parsellerdeki çimlerin kaplama oranları yüzde alan olarak belirlenir ve Abbott formülüyle değerlendirilerek ilaçların yüzde etkileri hesaplanır. Sonuçların uygun istatistik yöntemlerle analizi yapılmalıdır. İlaçlar hakkında kesin kaniye varmak için şahit parsellerinde hastalık %20'den az olmamalı ve her şahit parselden hastalık belirtisi gösteren en az 25 bitki olmak üzere toplam 100 bitkiden reizolasyon yapılarak bulunma oranı en az %10 olan etmen veya etmenler değerlendirilmede esas alınmalıdır.

### Çimlerde Toprak Kökenli Hastalıklar (*Rhizoctonia* spp., *Pythium* spp., *Fusarium* spp. ve *Bipolaris* spp.) için Yapay İnokulum Hazırlanması

Kum-su-mısır unu (9:2:1) karışımı yada kepek 500 ml'lik şişelere doldurulmalı ve bu şişeler ardışık olarak 2 gün 121 °C'de 1'er saat süreyle otoklavda steril edilmelidir. Seçici besi ortamlarında (*Fusarium* spp. için SNA, *Pythium* spp. için Corn Meal Agar, *Bipolaris* spp. ve *Rhizoctonia* spp. için PDA besi ortamları) geliştirilen fungus izolatları her şişeye 10'ar adet olmak üzere 5 mm çaplı agar diskleri şeklinde konulmalıdır ve 23±2 °C'de, 15-20 gün süreyle inkübe edilmelidir.

Fungal inkübasyon tamamlandıktan sonra steril edilmiş (121°C'de 45 dakika) bahçe toprağı, yanmış çiftlik gübresi ve ince kum (2:1:1) karışımı kasalara doldurulduktan sonra daha önce şişeler içerisinde hazırlanan inokulumdan 1 kg toprağa 100 g olacak şekilde kasalara karıştırılmalı ve 4-5 gün inkübasyona tabi tutulmalıdır.

**NOT: Mikrobiyal preparatlar ve Entegre Mücadele Programlarında kullanılmaya uygun, yan etkileri az olan veya olmayan preparatlar için, ilacın özelliğine ve etki şekline bağlı olarak Bakanlığın uygun görmesi halinde metotta gerekli değişiklikler yapılabilir.**



## HUBUBATTA GÖÇERTEN HASTALIĞI

[*Gaeumannomyces graminis* (Sacc. Arx & Oliver)]

### STANDART İLAÇ DENEME METODU

#### 1. DENEME KOŞULLARI

##### 1.1 Test Organizması(ları), Kültür Bitkisi ve Çeşidinin Seçimi

Deneme hububatta göçerten hastalığı etmeni *Gaeumannomyces graminis*'e duyarlı olduğu bilinen buğday, arpa, tritikale, çavdar veya yulaf çeşitlerinden biri ile yapılır. Deneme tohum ilaçlaması için yürütülecek ise tohumların sertifikasyon kriterlerine uygun ve aynı yığından elde edilmesi gerekmektedir.

##### 1.2. Deneme Yerinin Özellikleri

Deneme, hastalık etmeni ile bir önceki yıldan bulaşık olduğu bilinen deneme alanında yapılmalıdır. Yetiştirme koşulları (toprak tipi, gübreleme, sulama vb.) yönünden homojen yapıda olan arazilerde yapılmalı, tohum 5-6 cm derinliğe ekilmeli, yöreye ve çeşide uygun olarak dekara kullanılacak tohum miktarı belirtilmelidir.

##### 1.3. Deneme Deseni ve Tertibi

Deneme tesadüf blokları veya Latin kare deneme tertiplerinden birisi ile kurulur. Hata Serbestlik Derecesi 10'dan az olmamalı ve tekerrür sayısı en az 4 olmalıdır. Tohum ilaçlamasında; tarla denemelerinde parsel büyüklüğü en az 10 m<sup>2</sup> olmalıdır. Parseller arasında 1 m den az olmamak üzere güvenlik şeritleri bırakılmalıdır (Mibzerle ekim yapılacaksa her parsel arasına 1 parsel dolgu ekilmelidir).

Yeşil aksam ilaçlamasında (tarla denemelerinde); parsel büyüklüğü en az 20 m<sup>2</sup> olmalı, parseller arasında 2 m den az olmamak üzere emniyet şeritleri bırakılmalıdır.

#### 2. İLAÇLARIN UYGULANMASI

##### 2.1. Denemeye Alınacak İlaçlar

Denemeye alınacak ilaçların ticari adı, firması, aktif madde adı ve miktarı, formülasyon şekli ve dozları bir çizelge halinde verilmelidir.

##### 2.2. Karşılaştırma İlacı

Ülkemizde aynı konuda ruhsat almış aktif madde ve yüzdesi, formülasyonu, etki ve uygulama şekli aynı ilaçlar karşılaştırma ilacı olarak alınır. Bu özellikte Bitki Koruma Ürünü bulunmadığı takdirde aynı konuda ruhsat almış formülasyonu, etki ve uygulama şekli gibi özellikleri denenecek ilaca en yakın olan ilaçlar karşılaştırma ilacı olarak alınır. Karşılaştırma ilacının bulunmaması durumunda ise; sadece şahit ile karşılaştırılarak deneme kurulabilir.

##### 2.3. Uygulama Şekli

###### 2.3.1. Uygulama Tipi

Tohum veya yeşil aksam ilaçlamasıdır.

###### 2.3.2. Kullanılan Aletin Tipi

İlaçlamalar bütün deneme alanında tekdüze dağılım sağlayacak veya doğru bölgesel ilaçlama (kısmi dal, gövde vb.) yapabilecek uygun bir alet veya makine ile yapılmalıdır. Biyolojik etkinliği doğrudan etkileyebilecek faktörler (çalışma basıncı, meme tipi, meme delik çapı, meme verdisi, ilerleme hızı vb.) amaca uygun olarak seçilmelidir. Seçilen bu faktörler,



kullanılan zirai mücadele alet-makinesi ve ilaçlama başlıklarının ticari adı ile birlikte kaydedilmelidir.

### 2.3.3. Uygulama Zamanı ve Sayısı

Tohum ilaçlamasında ekimden önce, hastalık etmeni ile yapay bulaşık tohumluklardan şahit parsellerinde kullanılacak miktarlar ayrılır, kalan tohumlar ise her uygulamaya ait 4 tekerrür birlikte ilaçlanır ve 4'e bölünür. İlaçlama firmasının önerildiği şekilde yapılır. Her tekerrür için en az 100 gram tohum kullanılmalıdır. Tohumlar 5-6 cm derinliğe ekilmelidir. Ekim, toprak sıcaklığı 10°C'nin üzerinde olduğunda yapılmalıdır. Yeşil aksam ilaçlaması kardeşlenme döneminde yapılmalıdır. Uygulama tarihi kaydedilmelidir.

### 2.3.4. Kullanılan Dozlar ve Hacimler

İlaçlar firmasının önerilen etkili en düşük doz ve en az iki alt dozda denenmelidir. Tohum ilaçlamasında doz, g-ml preparat/100 kg tohum olarak alınmalıdır.

Yeşil aksam ilaçlamasında doz, g-ml preparat/da-100 lt su olarak alınmalı ve her parsele sarf edilecek ilaçlı su miktarı kaydedilmelidir. Uygun ilaç normu seçilmeli ve ilaçlamadan önce bir parsele kullanılacak su miktarı kalibrasyon yapılarak belirlenmelidir (Ek-1).

### 2.3.5. Deneme Alanında Kullanılan Diğer Pestisitler Hakkında Bilgiler

Eğer diğer ilaçların kullanılması zorunlu ise, bu ilaçlar deneme ilacı ve karşılaştırma ilacından ayrı olarak tüm parsellere homojen bir şekilde uygulanmalıdır. Bu uygulamanın denemeyi en az düzeyde etkilemesi sağlanmalıdır. Uygulama hakkında ayrıntılı bilgi verilmelidir.

## 3. SAYIM VE DEĞERLENDİRME

### 3.1. Meteorolojik Veriler

Deneme süresince yağış, sıcaklık, orantılı nem ve rüzgâr hızı, denemenin yapıldığı yerden kaydedilmeli veya en yakın meteoroloji istasyonundan alınmalıdır. Deneme süresince şiddetli kuraklık, sağanak yağış, dolu vb. gibi deneme sonucunu etkileyecek ekstrem hava koşulları da kaydedilmelidir.

### 3.2. Sayım Şekli, Zamanı ve Sayısı

#### 3.2.1. Sayım Şekli

Tohum veya Yeşil aksam ilaçlamasında her parselden tesadüfen seçilen 4 yerinden en az 25 bitki olmak üzere toplam 100 bitki kökleri ile sökülür. Sökülen bitki kökleri musluk suyu altında iyice yıkandıktan sonra değerlendirmenin doğru yapılabilmesi için yıkanan kökler %2 sodyum hipoklorit solüsyonunda 5 dakika bekletilerek beyazlanması sağlanır. Her bitkinin nekroze olmuş kök ve kök boğazı miktarı aşağıdaki 0-4 skalasına göre değerlendirilir.

#### Hububatta Göçerten Hastalığı (*Gaeumannomyces graminis*) için değerlendirme skalası (OEPP/EPPO-2008)\*

Hastalıkla enfekteli kök (%)	Tanım
0	Sağlam (belirti yok) (% 0)
1	Köklerin % 1-10'u enfekteli
2	Köklerin % 11-30'u enfekteli
3	Köklerin % 31-60'ı enfekteli
4	Köklerin % 61-100'ü enfekteli

\*OEPP/EPPO, Bulletin 38, 316-318



### 3.2.2. Sayım Zamanı ve Sayısı

Tohum ilaçlamasında sayımlar bitkilerin 71-75 (tane oluşumu dönemi) gelişme döneminde (Tablo 1), yeşil aksam ilaçlamasında ise sayımlar süt olumdan hasata kadar olan dönemde (70-92) yapılmalıdır. Sayım şahit parsellerinde %10 hastalık çıktığında yapılır. Sayım öncesi hastalık nedeniyle solan/ölen bitkiler de sayılarak değerlendirilmeye dahil edilir. Genellikle bir sayım yeterlidir, fakat bazı bölgeler için iki sayım gerekebilir.

### 3.3. Uygulamanın Kültür Bitkisine Olan Etkisi

İlaçlamadan sonra yapılan gözlemlerde ilacın kültür bitkisine olan etkisi fitotoksisite rehberine göre yapılmalıdır (Ek-2).

### 3.4. Uygulamanın Diğer Organizmalara Etkisi

#### 3.4.1. Uygulamanın Diğer Zararlılar, Hastalıklar ve Yabancı Otlara Etkisi

Denemede kullanılan ilaçların denemenin yapıldığı alanlarda bulunan diğer zararlı, hastalık ve yabancı otlar üzerine etkileri gözlenmeli ve bilgiler kaydedilmelidir.

#### 3.4.2. Uygulamanın Hedef Olmayan Organizmalara Etkisi

Denemede kullanılan ilaçların diğer organizmalar, özellikle doğal düşmanlar üzerine etkisi kaydedilmelidir.

### 3.5. Uygulamanın Verime ve Kaliteye Etkisi

Gerekli değildir.

## 4. SONUÇLAR

Sayım sonucu elde edilen skala değerlerine Townsend-Heuberger formülü uygulanarak yüzde hastalık oranları, Abbott formülüne göre de ilaçların yüzde etkileri bulunur. Sayım sonuçları uygun bir istatistiksel yöntemle değerlendirmeye tabi tutulur. İlaçlar hakkında kesin kanıya varmak için şahit parsellerinde hastalık %10'dan az olmamalı ve hastalık belirtisi gösteren bitkilerden reizolasyon yapılarak etmenin varlığı tespit edilmelidir.

**NOT: Mikrobiyal preparatlar ve Entegre Mücadele Programlarında kullanılmaya uygun, yan etkileri az olan veya olmayan preparatlar için, ilacın özelliğine ve etki şekline bağlı olarak Bakanlığın uygun görmesi halinde metotta gerekli değişiklikler yapılabilir.**





**MISIR AÇIK RASTIK HASTALIĞI**  
**[*Sphacelotheca reiliana* (J.G. Kühn) G.P. Clinton]**  
**STANDART İLAÇ DENEME METODU**

**1. DENEME KOŞULLARI**

**1.1. Test Organizması(ları), Kültür Bitkisi ve Çeşidinin Seçimi**

Deneme mısır açık rastık hastalığı etmeni *Sphacelotheca reiliana*'ya karşı duyarlı olduğu bilinen bir mısır çeşidi ile yapılmalıdır.

Denemeler daha önceki yıllarda mısır ekilmiş ve %10'dan fazla hastalık görülmüş doğal bulaşık alanlarda veya yapay inokulasyon yapılarak kurulmalıdır.

**1.2. Deneme Yerinin Özellikleri**

Deneme yetiştirme koşulları yönünden (toprak yapısı, gübreleme, sulama v.b.) homojen karakterde ve drenajı iyi bir tarlada kurulmalıdır.

**1.3. Deneme Deseni ve Tertibi**

Deneme materyalinin homojen olup olmamasına göre tesadüf blokları deneme desenine göre deneme kurulur. Deneme, tekerrür sayısı en az 4 ve hata serbestlik derecesi 10'dan küçük olmayacak şekilde düzenlenmelidir. Parsel en az 5 m uzunluğunda 4 sıradan oluşmalı, parseller arasında 1m veya 1 sıra boşluk bırakılmalıdır.

**2. İLAÇLARIN UYGULANMASI**

**2.1. Denemeye Alınacak İlaçlar**

Denemeye alınacak ilaçların ticari adı, firması, aktif madde adı ve miktarı, formülasyon şekli ve dozları bir çizelge halinde verilmelidir.

**2.2. Karşılaştırma İlacı**

Ülkemizde aynı konuda ruhsat almış aktif madde ve yüzdesi, formülasyonu, etki ve uygulama şekli aynı ilaçlar karşılaştırma ilacı olarak alınır. Bu özellikte Bitki Koruma Ürünü bulunmadığı takdirde aynı konuda ruhsat almış formülasyonu, etki ve uygulama şekli gibi özellikleri denenecek ilaca en yakın olan ilaçlar karşılaştırma ilacı olarak alınır. Karşılaştırma ilacının bulunmaması durumunda ise; sadece şahit ile karşılaştırılarak deneme kurulabilir.

**2.3. Uygulama Şekli**

**2.3.1. Uygulama Tipi**

Tohum ilaçlamasıdır. Bunun için, ekimden en az bir gün önce denemede kullanılacak mısır tohumları en az 100'er gram tartılarak ayrı ayrı kavanozlara doldurulur. İçine tohum ve ilaç konulan kavanozlar özel çalkalama aletinde 15 dakika, çalkalama aleti yoksa el ile 5 dakika çalkalanarak ilaçlama yapılır.

**2.3.2. Kullanılan Aletin Tipi**

İlaçlamalar uygun alet ve ekipman ile yapılır.

**2.3.3. Uygulama Zamanı ve Sayısı**

Tohum ilaçlaması ekimden en fazla 1 gün önce yapılır ve uygulama tarihi kaydedilir.



### 2.3.4. Kullanılan Dozlar ve Hacimler

İlaçlar firmasının önerilen etkili en düşük doz ve en az iki alt dozda denenmelidir. Doz, g-ml preparat/100 kg-ünite (50.000 adet tohum) tohum olarak alınmalıdır.

### 2.3.5. Deneme Alanında Kullanılan Diğer Pestisitler Hakkında Bilgiler

Eğer diğer ilaçların kullanılması zorunlu ise, bu ilaçlar deneme ilacı ve karşılaştırma ilacından ayrı olarak tüm parsellere homojen bir şekilde uygulanmalıdır. Bu uygulamanın denemeyi en az düzeyde etkilemesi sağlanmalıdır. Uygulama hakkında ayrıntılı bilgi verilmelidir.

## 3. SAYIM VE DEĞERLENDİRME

### 3.1. Meteorolojik Veriler

İlaçlama sırasında yağış, sıcaklık, orantılı nem ve rüzgâr hızı, denemenin yapıldığı yerden kaydedilmeli veya en yakın meteoroloji istasyonundan alınmalıdır.

Deneme süresince şiddetli kuraklık, sağanak yağış, dolu vb. gibi deneme sonucunu etkileyecek ekstrem hava koşulları da kaydedilmelidir.

### 3.2. Sayım Şekli, Zamanı ve Sayısı

#### 3.2.1. Sayım Şekli

Deneme parsellerindeki mısır bitkileri hasta ve sağlam olarak sayılır ve hastalık oranı tespit edilir.

#### 3.2.2. Sayım Zamanı ve Sayısı

Sayımlar, şahit parselinde en az %10 oranında hastalık görüldüğünde genellikle bir sayım şeklinde yapılır. Açık rastık ile yapılacak denemelerde, sayımın koçan ve tepe püsküllerinde sporlar tamamen dağılmadan önce yapılır.

### 3.3. Uygulamanın Kültür Bitkisine Olan Etkisi

Denemede kullanılan ilaçların fitotoksik etkisinin olup olmadığı, deneme parsellerindeki bitkiler üzerinde gelişme süresince gözlenerek yapılır. Parseller arasında gözle görülebilir zararlar özellikle kısa koleoptillerin varlığı, köklerin bulunmaması, birinci yapraklardaki gelişme ve büyüme eksiklikleri kaydedilir. Bitkiler 4-6 yapraklı dönemde iken her parselin tesadüfi olarak 1 m<sup>2</sup> sindeki çıkan tüm mısır fideleri sayılmalıdır.

### 3.4. Uygulamanın Diğer Organizmalara Etkisi

#### 3.4.1. Uygulamanın Diğer Zararlılar, Hastalıklar ve Yabancı Otlara Etkisi

Denemede kullanılan ilaçların denemenin yapıldığı alanlarda bulunan diğer zararlı, hastalık ve yabancı otlar üzerine etkileri gözlenmeli ve bilgiler kaydedilmelidir.

#### 3.4.2. Uygulamanın Hedef Olmayan Organizmalara Etkisi

Denemede kullanılan ilaçların diğer organizmalar, özellikle doğal düşmanlar üzerine etkisi kaydedilmelidir.

### 3.5. Uygulamanın Verime ve Kaliteye Etkisi

Gerekli değildir.

## 4. SONUÇLAR

Sayım sonunda hasta ve sağlam olarak ayrılmış bitkilerin hastalık yüzdesi bulunur ve Abbott formülüyle değerlendirilerek ilaçların yüzde etkileri hesaplanır. Sayım sonuçları uygun bir istatistiksel yöntemle değerlendirmeye tabi tutulur. Değerlendirmenin yapılabilmesi için şahit parselde en az %10 hastalık çıkışı olmalıdır.



### Mısır Açık Rastığı İçin Suni İnokulum Hazırlanması

Mısır tohumları ilaç uygulamasından önce açık rastık sporları ile yapay olarak bulaştırılmalıdır. Tohumların yapay olarak bulaştırılmasında kullanılacak açık rastık yüksek çimlenme gücünde olmalı, bölgenin değişik yerlerinden hasat döneminde toplanan açık rastıklı tepe püstülü ve koçanlardan sağlanan spor popülasyonu inokulum kaynağı olarak kullanılmalıdır. Yapay bulaştırma için mısır tohumları ilaç uygulamasından önce, %1,5 NaOCl ile 3 dakika dezenfekte edilmelidir. Steril su ile yıkanan tohumlar kurutma kağıdı üzerine serilerek kurutulmalıdır. Kurutulan sporlar  $1,7 \times 10^7$  canlı spor/ml içeren karboksimetil selüloz solüsyonuna 1 dakika süre ile daldırılmalıdır. Oda sıcaklığında kurutulan tohumlara ilaç uygulaması yapılarak deneme kurulur.

**NOT:** Mikrobiyal preparatlar ve Entegre Mücadele Programlarında kullanılmaya uygun, yan etkileri az olan veya olmayan preparatlar için, ilacın özelliğine ve etki şekline bağlı olarak Bakanlığın uygun görmesi halinde metotta gerekli değişiklikler yapılabilir.



**MISIRDA TOHUM, KÖK, KÖKBOĞAZI,  
SAP VE KOÇAN ÇÜRÜKLÜĞÜ HASTALIĞI**  
(*Pythium* spp., *Fusarium* spp., *Rhizoctonia* spp., *Macrophomina phaseolina*)  
**STANDART İLAÇ DENEME METODU**

## 1. DENEME KOŞULLARI

### 1.1. Test Organizması (ları), Kültür Bitkisi ve Çeşidinin Seçimi

Deneme tohum, kök, kökboğazı, sap ve koçan çürüklüğü etmenleri *Pythium* spp., *Fusarium* spp., *Rhizoctonia* spp., ve *Macrophomina phaseolina*'ya duyarlı olduğu bilinen mısır çeşitlerinden biri ile yapılır.

### 1.2. Deneme Yerinin Özellikleri

Hastalık etmeni/etmenleri ile doğal olarak yüksek oranda bulaşık olduğu saptanmış/yapay olarak bulaştırılmış deneme alanında veya kasalarda (tohum çürüklüğü) yapılmalıdır. Yapay inokulasyon (bkz. yapay inokulum hazırlanması); tohum veya toprak uygulaması olarak türü belirlenmiş etmen veya etmenler kullanılarak yapılmalıdır. Denemedeki kültürel işlemler tüm parsellerde homojen olmalıdır.

### 1.3. Deneme Deseni ve Tertibi

Deneme materyalinin homojen olup olmamasına göre tesadüf parselleri, tesadüf blokları veya Latin kare deneme tertiplerinden birisi ile deneme kurulur. Deneme tekerrür sayısı en az 4 ve hata serbestlik derecesi 10'dan küçük olmayacak şekilde düzenlenmelidir. Doğal bulaşık alanlarda kurulacak tarla denemelerinde parseller en az 20 m<sup>2</sup> olmalıdır. Parseller arasında en az 2 sıra emniyet şeridi bırakılmalıdır.

Kasa denemelerinde kasa ölçüleri en az 1x1x0,3 m olmalıdır. Yapay bulaştırma uygulanmış tohum/toprak kullanıldığında kurulacak tarla denemelerindeki parsel büyüklüğü, en az 1 m<sup>2</sup> olmalıdır.

## 2. İLAÇLARIN UYGULANMASI

### 2.1. Denemeye Alınacak İlaçlar

Denemeye alınacak ilaçların ticari adı, firması, aktif madde adı ve miktarı, formülasyon şekli ve dozları bir çizelge halinde verilmelidir.

### 2.2. Karşılaştırma İlacı

Ülkemizde aynı konuda ruhsat almış aktif madde ve yüzdesi, formülasyonu, etki ve uygulama şekli aynı ilaçlar karşılaştırma ilacı olarak alınır. Bu özellikte Bitki Koruma Ürünü bulunmadığı takdirde aynı konuda ruhsat almış formülasyonu, etki ve uygulama şekli gibi özellikleri denenecek ilaca en yakın olan ilaçlar karşılaştırma ilacı olarak alınır. Karşılaştırma ilacının bulunmaması durumunda ise; sadece şahit ile karşılaştırılarak deneme kurulabilir.

### 2.3. Uygulama Şekli

#### 2.3.1. Uygulama Tipi

Tohum ve yeşil aksam ilaçlamasıdır.

#### 2.3.2. Kullanılan Aletin Tipi

İlaçlamalar tohum ve deneme alanında homojen dağılım sağlayacak veya doğru ilaçlama yapabilecek uygun bir alet ve makine ile yapılmalıdır. Biyolojik etkinliği doğrudan etkileyebilecek faktörler (çalışma basıncı, meme tipi, meme delik çapı, meme verdisi, ilerleme hızı vb.) amaca uygun olarak seçilmelidir. Seçilen bu faktörler kullanılan zirai mücadele alet makinesi ve ilaçlama başlıklarının ticari adı ile birlikte kaydedilmelidir.



### 2.3.3. Uygulama Zamanı ve Sayısı

Tohum ve yeşil aksam ilaçlamaları firmasınca önerildiği şekilde yapılır. İlaçlama tarih ve sayısı kaydedilmelidir.

### 2.3.4. Kullanılan Dozlar ve Hacimler

İlaçlar firmasınca önerilen etkili en düşük doz ve en az iki alt dozda denenmelidir. Doz, g-ml preparat/100 kg. tohum olarak alınmalıdır. Yeşil aksam ilaçlamasında doz, g-ml preparat/da,100 l su olarak alınmalı ve her parsele sarf edilecek su miktarı kaydedilmelidir. Uygun ilaç normu seçilmeli ve ilaçlamadan önce bir parsele kullanılacak su miktarı kalibrasyon yapılarak belirtilmelidir (EK-1).

### 2.3.5. Deneme Alanında Kullanılan Diğer Pestisitler Hakkında Bilgiler

Eğer diğer ilaçların kullanılması zorunlu ise, bu ilaçlar deneme ilacı ve karşılaştırma ilacından ayrı olarak tüm parsellere homojen bir şekilde uygulanmalıdır. Bu uygulamanın denemeyi en az düzeyde etkilemesi sağlanmalıdır. Uygulama hakkında ayrıntılı bilgi verilmelidir.

## 3. SAYIM VE DEĞERLENDİRME

### 3.1. Meteorolojik Veriler

İlaçlama sırasında yağış, sıcaklık, orantılı nem ve rüzgâr hızı, denemenin yapıldığı yerden kaydedilmeli veya en yakın meteoroloji istasyonundan alınmalıdır. Deneme süresince şiddetli kuraklık, sağanak yağış, dolu vb. gibi deneme sonucunu etkileyecek ekstrem hava koşulları da kaydedilmelidir.

### 3.2. Sayım Şekli, Zamanı ve Sayısı

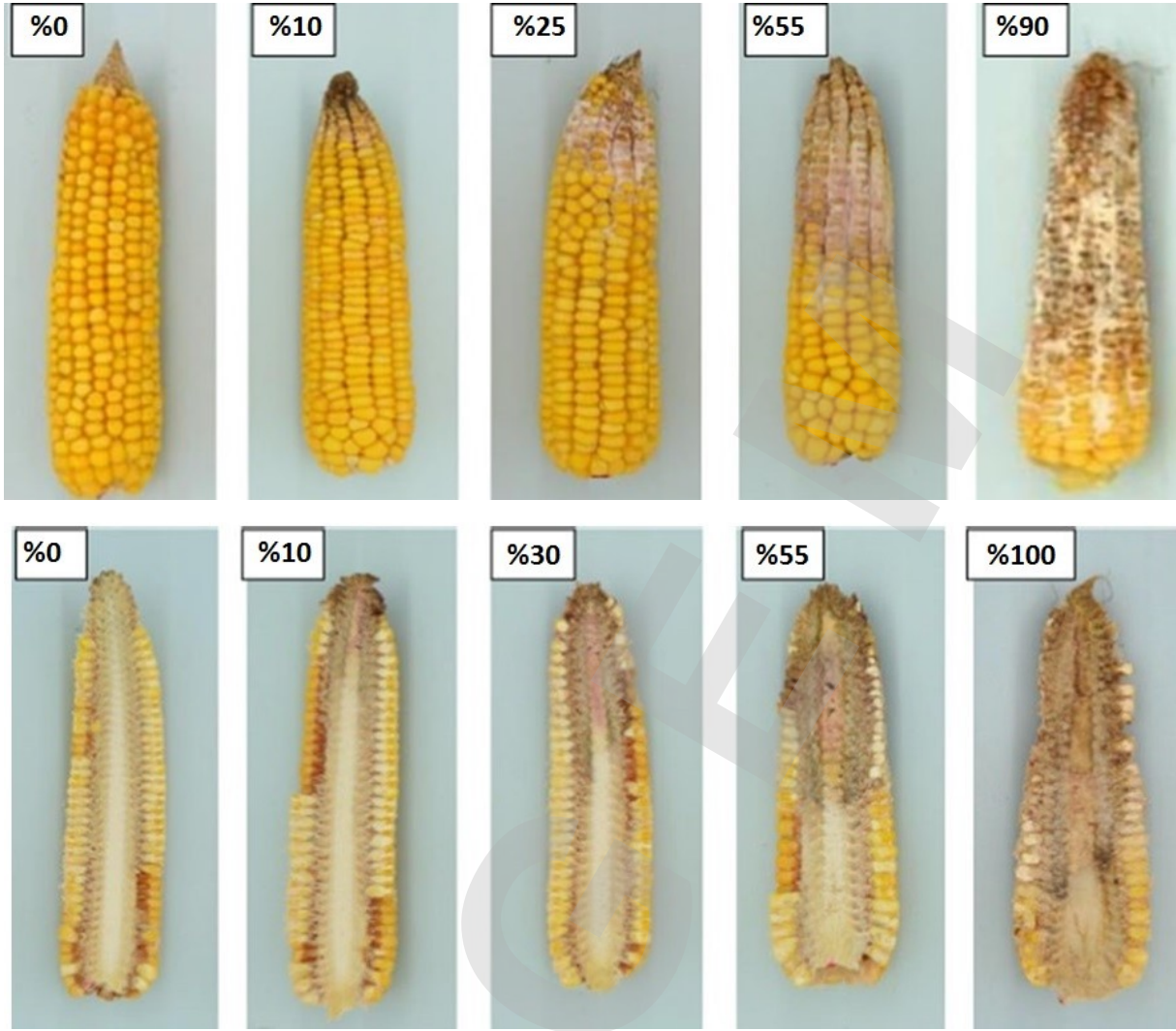
#### 3.2.1. Sayım Şekli

Tohum çürüklüğünde sayımlar hasta, sağlam şeklinde yapılır. Toprak yüzeyine çıkan ve sağlıklı olan fideler sağlam, toprak yüzeyine çıkmayan veya zararlılardan kaynaklanmayan solgun, köklerinde nekroz olan fideler hasta olarak kabul edilir.

Koçan çürüklüğünde değerlendirme, deneme alanındaki her tekerrürden tesadüfi olarak seçilen en az 100 koçan ile yapılır. Hasat edilen koçanlar kabukları soyulduktan sonra değerlendirilmelidir. Enfekteli koçanlardaki hastalık şiddeti her koçan için ayrı ayrı koçanın dış yüzeyindeki enfekteli alanlar dikkate alınarak 0-6 skalasına (Çizelge 1 ve Şekil 1) göre değerlendirilmeli ve kaydedilmelidir. Aynı skala kullanılarak uzunlamasına ikiye bölünmüş koçanların iç kısmındaki enfekteli alanlar dikkate alınarak da hastalık değerlendirmesi yapılabilir. Her iki durumda da tüm yüzeydeki enfekteli alan yüzdesi *Fusarium* koçan enfeksiyonunu artıran *Ostrinia nubilalis*, *Helicoverpa armigera* ve *Sesamia nonagrioides* zararlıların zararının bulunması durumunda, bu böceklerle enfekteli koçan oranı da kaydedilmelidir.

Çizelge 1. Mısır koçan çürüklüğü değerlendirme skalası

Skala Değeri	Tanım
0	Koçanlarda enfeksiyon yok
1	Koçanın %1–3'ü enfekteli
2	Koçanın %4–10'u enfekteli
3	Koçanın %11–25'i enfekteli
4	Koçanın %26–50'si enfekteli
5	Koçanın %51–75'i enfekteli
6	Koçanın %76–100'ü enfekteli



Şekil 1. Mısır koçan çürüklüğü değerlendirme skalası

Sap çürüklüğünde, deneme alanındaki her tekerrürden tesadüfi olarak seçilen en az 100 bitki sapı dikey olarak ikiye ayrılarak sapın iç kısmında oluşan nekrozlar dikkate alınarak 0-5 skalasına (Çizelge 2 ve Şekil 2) göre değerlendirmeler yapılır.

Çizelge 2. Mısır sap çürüklüğü değerlendirme skalası

Skala Değeri	Tanım
0	Sapın iç kısmında belirti yok
1	Sapın iç kısmında sadece boğumlarda hafif renk değişikliği
2	Boğum ve boğum arasında nekrozlar
3	Sapın iç kısmında boğum aralarında şiddetli nekrozlarla birlikte iletim demetlerinin ayrışmaya başlaması
4	İletim demetlerinin tamamı çürümüş ve ayrılmış fakat bitki hala ayakta
5	İletim demetlerinin tamamı çürümüş ve ayrılmış ve bitki yatmış



**Şekil 2.** Mısır sap çürüklüğü değerlendirme skalası

### 3.2.2. Sayım Zamanı ve Sayısı

Sayımlar şahit parselde en az %20 oranında hastalık görüldüğünde yapılır. Tohum çürüklüğünde birinci sayım, fidelerin toprak yüzeyine çıkmasından sonra 1–2 hafta içinde yapılmalı, hasta bitkiler sökülerek deneme alanından uzaklaştırılmalıdır. İkinci sayım, mısırlar 25–30 cm boya geldiğinde yapılmalı, bitkiler hasta-sağlam olarak sayılmalı ve birinci sayımdaki hasta bitkiler ilave edilerek hastalık oranları bulunmalıdır. Her şahit parselinden hastalık belirtisi gösteren en az 25 bitki veya koçan olmak üzere toplam 100 bitkiden reizolasyon yapılarak bulunma oranı en az %10 olan etmen veya etmenler değerlendirmede esas alınmalıdır. Koçan ve sap çürüklüğünde değerlendirmeler hasata yakın (tam olum) zamanda yapılmalıdır.

### 3.3. Uygulamanın Kültür Bitkisine Olan Etkisi

İlaçlamadan sonra yapılan gözlemlerde ilacın kültür bitkisine olan etkisi fitotoksisite rehberine göre yapılmalıdır (Ek–2).

Tohum ve kök, kökboğazı çürüklüğünde tarlada mısırın yerden yüksekliği 25–30 cm olduğu döneme kadar, koçan ve sap çürüklüğünde hasata kadar fitotoksisite gözlenmelidir. Burada yapraklar ve gövdede anormal durumlar varsa kaydedilmelidir. İlaçlamadan sonra yapılan gözlemlerle, ilaçların kültür bitkisinde yatma, kuruma, durgunlaşma, yapraklarda renk değişikliği, koçan ve danelerde anormalleşme vb. gibi fitotoksik etkilerinin olup olmadığı belirlenmelidir.

İlaçların çimlenmeye olan etkileri (çimlenme deformasyonları, kısa kök, köklerin olmayışı vs. gibi durumlar) laboratuvarında ekim için hazırlanan ilaçlı ve ilaçsız tohumlar üzerinden çimlenme testleri ile tespit edilmelidir.

### 3.4. Uygulamanın Diğer Organizmalara Etkisi

#### 3.4.1. Uygulamanın Diğer Zararlılar, Hastalıklar ve Yabancı Otlara Etkisi

Denemede kullanılan ilaçların denemenin yapıldığı alanlarda bulunan diğer zararlı, hastalık ve yabancı otlar üzerine etkileri gözlenmeli ve bilgiler kaydedilmelidir.

#### 3.4.2. Uygulamanın Hedef Olmayan Organizmalara Etkisi

Denemede kullanılan ilaçların diğer organizmalar, özellikle doğal düşmanlar üzerine etkisi kaydedilmelidir.



### 3.5. Uygulamanın Verime ve Kaliteye Etkisi

Gerekli değildir.

## 4. SONUÇLAR

Uygun skalalar ile değerlendirme sonunda bitkilerin hastalık yüzdesi bulunur ve Abbott formülüyle değerlendirilerek ilaçların yüzde etkileri hesaplanır. Sayım sonuçları uygun bir istatistiksel yöntemle değerlendirmeye tabi tutulur. Değerlendirmenin yapılabilmesi için şahit parselde en az %20 hastalık çıkışı olmalıdır.

### Mısırda Tohum, Kök ve Kök Boğazı Çürüklüğü, Hastalıkları, Sap ve Koçan çürüklüğü (*Rhizoctonia* spp., *Pythium* spp., *Fusarium* spp., *Macrophomina phaseolina*) İçin Yapay İnokulum Hazırlanması

#### 1. *Rhizoctonia* spp., *Pythium* spp. ve *Macrophomina phaseolina* İçin Yapay İnokulum Hazırlanması

Kum-su-mısır unu (9:2:1) karışımı yada kepek 500 ml'lik cam şişelere doldurulmalı ve bu şişeler ardışık 2 gün 121°C'de 1'er saat süreyle otoklavda steril edilmelidir. Seçici ortamlarında geliştirilen fungus izolatları her şişeye 10'ar adet olmak üzere 5 mm çaplı agar diskleri şeklinde konulmalıdır ve 23±2 °C'de, 15-20 gün süreyle inkübe edilmelidir.

Fungal inkübasyon tamamlandıktan sonra steril edilmiş (121°C'de 45 dakika) bahçe toprağı, yanmış çiftlik gübresi ve ince kum (2:1:1) karışımı kasalara doldurulduktan sonra daha önce şişeler içerisinde hazırlanan inokulumlardan 1 kg toprağa 100 g olacak şekilde inokulum kasalara karıştırılmalıdır ve 4-5 gün inkübasyona tabi tutulmalıdır.

#### 2. *Fusarium* spp. İçin Yapay İnokulum Hazırlanması

*Fusarium* spp.'ler için yapılacak denemelerde saf kültürler kullanılmalıdır. Kültürler SNA besi ortamı üzerinde geliştirilerek 7 gün süreyle inkübasyona bırakılmalıdır. İnkübasyon sonrasında kültürlerin üzerine bir miktar içerisinde %0,05 oranında Tween 20 içeren steril su konarak bir spatül yardımı ile fungus agar yüzeyinden kazınarak bir süspansiyon hazırlanmalıdır. Bu süspansiyon bir tülbent yardımıyla süzülerek misel ve agar parçalarının süspansiyondan uzaklaştırılması sağlanacaktır. Spor süspansiyonu konsantrasyonu Thoma lamı ile sayım yapılarak  $1 \times 10^6$  spor/ml olacak şekilde hazırlanmalıdır.

Spor süspansiyonu uygulanacak mısır tohumları %1'lik sodyum hipoklorür de 3 dak. yüzey dezenfeksiyonuna tabii tutulmalıdır. Daha sonra hazırlanan spor süspansiyonu içerisinde steril tohum bulunan steril şişelere aktarılarak 4-5 gün süreyle inkübasyona bırakılacaktır. Tohumların homojen olarak bulaşmasını sağlamak için şişeler düzenli olarak çalkalanacak veya çalkalayıcı inkübatöre konulacaktır. İnkübasyon süresi sonrasında etmenle bulaşık olan tohumlar steril şartlar altında serilerek kurutulacaktır. Yapay inokulasyon ayrıca mısır bitkisi çiçeklenme döneminde iken hazırlanan spor süspansiyonunun koçanlara enjeksiyon yöntemi ile enfekte edilmesi şeklinde veya sap çürüklüğü için enfekteli kürdan (denemede kullanılacak fungus türü ile bulaştırılmış) yöntemi ile yapılabilir.

**NOT: Mikrobiyal preparatlar ve Entegre Mücadele Programlarında kullanılmaya uygun, yan etkileri az olan veya olmayan preparatlar için, ilacın özelliğine ve etki şekline bağlı olarak Bakanlığın uygun görmesi halinde metotta gerekli değişiklikler yapılabilir.**





## MISIR YAPRAK YANIKLIĞI HASTALIĞI

[*Setosphaeria turcica* (Luttr.) K.J. Leonard & Suggs

[*Exserohilum (=Helminthosporium) turcicum* (Pass.) Leonard and Suggs.]

[*Cochliobolus heterostrophus* (Drechsler) Drechsler

[*Bipolaris (=Helminthosporium) maydis* (Y. Nisik. & C. Miyake) Shoemaker]

### STANDART İLAÇ DENEME METODU

#### 1. DENEME KOŞULLARI

##### 1.1. Test Organizması(ları), Kültür Bitkisi ve Çeşidinin Seçimi

Deneme mısırdaki yaprak yanıklığı hastalığı etmeni *Setosphaeria turcica* veya *Cochliobolus heterostrophus* 'a karşı duyarlı olduğu bilinen mısır çeşitlerinden biri ile yapılır.

##### 1.2. Deneme Yerinin Özellikleri

Deneme hastalığın bir yıl önce görüldüğü, kültür koşullarının homojen olduğu (çeşit, toprak yapısı ve gübreleme) tarlalarda kurulmalıdır.

##### 1.3. Deneme Deseni ve Tertibi:

Deneme, tesadüf blokları veya Latin kare deneme desenlerinden birisi ile kurulur. Deneme, tekerrür sayısı en az 4 ve hata serbestlik derecesi 10'dan küçük olmayacak şekilde düzenlenmelidir. Parsel büyüklüğü en az 20 m<sup>2</sup> olmalıdır. Parseller arasında en az 2 m emniyet şeridi bırakılmalıdır.

#### 2. İLAÇLARIN UYGULANMASI

##### 2.1. Denemeye Alınacak İlaçlar

Denemeye alınacak ilaçların ticari adı, firması, aktif madde adı ve miktarı, formülasyon şekli ve dozları bir çizelge halinde verilmelidir.

##### 2.2. Karşılaştırma İlacı

Ülkemizde aynı konuda ruhsat almış aktif madde ve yüzdesi, formülasyonu, etki ve uygulama şekli aynı ilaçlar karşılaştırma ilacı olarak alınır. Bu özellikte Bitki Koruma Ürünü bulunmadığı takdirde aynı konuda ruhsat almış formülasyonu, etki ve uygulama şekli gibi özellikleri denenecek ilaca en yakın olan ilaçlar karşılaştırma ilacı olarak alınır. Karşılaştırma ilacının bulunmaması durumunda ise; sadece şahit ile karşılaştırılarak deneme kurulabilir.

##### 2.3. Uygulama Şekli

###### 2.3.1. Uygulama Tipi

Yeşil aksam veya firmasınca önerildiği şekilde yapılır.

###### 2.3.2. Kullanılan Aletin Tipi

İlaçlamalar bütün deneme alanında tekdüze dağılım sağlayacak veya doğru bölgesel ilaçlama yapabilecek uygun bir alet veya makine ile yapılmalıdır. Biyolojik etkinliği doğrudan etkileyebilecek faktörler (çalışma basıncı, meme tipi, meme delik çapı, meme verdisi, ilerleme hızı vb.) amaca uygun olarak seçilmelidir. Seçilen bu faktörler, kullanılan zirai mücadele alet-makinesi ve ilaçlama başlıklarının ticari adı ile birlikte kaydedilmelidir(Ek-1).



### 2.3.3. Uygulama Zamanı ve Sayısı

Hastalık belirtileri ilk görüldüğünde ilaçlamaya başlanır ve koşullar hastalığın gelişimi için uygun seyrederse ilacın etki süresi de dikkate alınarak ikinci ilaçlama yapılır. Hasada bir ay kala ilaçlama bitirilmeli ve uygulama zaman ve sayısı kaydedilmelidir.

### 2.3.4. Kullanılan Dozlar ve Hacimler

İlaçlar firmasınca önerilen etkili en düşük doz ve en az iki alt dozda denenmelidir. Yeşil aksam ilaçlamasında doz, g-ml preparat/da-100 lt su olarak alınmalı ve her parselde sarf edilecek ilaçlı su miktarı kaydedilmelidir. Uygun ilaç normu seçilmeli ve ilaçlamadan önce bir parselde kullanılacak su miktarı kalibrasyon yapılarak belirlenmelidir (Ek-1).

### 2.3.5. Deneme Alanında Kullanılan Diğer Pestisitler Hakkında Bilgiler

Eğer diğer ilacın kullanılması zorunlu ise, bu ilaçlar deneme ilacı ve karşılaştırma ilacından ayrı olarak tüm parsellere homojen bir şekilde uygulanmalıdır. Bu uygulamanın denemeyi en az düzeyde etkilemesi sağlanmalıdır. Uygulama hakkında ayrıntılı bilgi verilmelidir.

## 3. SAYIM VE DEĞERLENDİRME

Tarla çalışmalarının başlangıcından bitimine kadar ve özellikle ilaçlama dönemlerinde meteorolojik kayıtların (Sıcaklık, yağış, orantılı nem, güneşlenme süresi vb.) alınması gereklidir.

### 3.1. Meteorolojik Veriler

İlaçlama sırasında yağış, sıcaklık, orantılı nem ve rüzgâr hızı, denemenin yapıldığı yerden kaydedilmeli veya en yakın meteoroloji istasyonundan alınmalıdır. Deneme sırasındaki şiddetli kuraklık, sağanak yağış, dolu vb. gibi denemenin sonucunu etkileyecek ekstrem hava koşulları da kaydedilmelidir.

### 3.2. Sayım Şekli, Zamanı ve Sayısı:

#### 3.2.1. Sayım Şekli:

Sayımlar her parselde tesadüfen seçilen 20 bitkide yapılır. Hastalık şiddeti aşağıda verilen 0.5–5 skalasında belirtilen hastalıklı yaprak lekelerine (Şekil-1) göre yapılmalıdır.

#### Mısır Yaprak Yanıklığı Hastalığı Değerlendirme Skalası

Skala Değeri	Tanım
0.5	Çok hafif enfeksiyon (Alt yapraklarda 1–2 leke)
1	Hafif enfeksiyon (Alt yapraklar üzerinde dağınık birkaç leke)
2	Zayıf enfeksiyon (Alt yapraklar üzerinde az sayıda lekeler)
3	Orta derecede enfeksiyon (Alt yapraklarda çok, orta yapraklarda birkaç leke)
4	Şiddetli enfeksiyon (Alt ve orta yapraklardan üst yapraklara sıçramış lekeler)
5	Çok şiddetli enfeksiyon (Bütün yapraklarda yoğun lekeler, bitkiler henüz olgunlaşmadan ölür)

### 3.2.2. Sayım Zamanı ve Sayısı

Sayım bitkilerin süt olum döneminde yapılmalıdır. Birden fazla ilaçlama yapıldığı takdirde, her ilaçlama sonunda sayım yapılarak kaydedilmeli, değerlendirmeye esas olan son sayım kontrol parsellerinde hastalık oranı %20'ye ulaştığında yapılmalıdır.

### 3.3. Uygulamanın Kültür Bitkisine Olan Etkisi

İlaçlamadan sonra yapılan gözlemlerde ilacın kültür bitkisine olan etkisi fitotoksisite rehberine göre yapılmalıdır (Ek-2).

### 3.4. Uygulamanın Diğer Organizmalara Etkisi

#### 3.4.1. Uygulamanın Diğer Zararlılar, Hastalıklar ve Yabancı Otlara Etkisi

Denemede kullanılan ilaçların denemenin yapıldığı alanlarda bulunan diğer zararlı, hastalık ve yabancı otlar üzerine etkileri gözlenmeli ve bilgiler kaydedilmelidir.

#### 3.4.2. Uygulamanın Hedef Olmayan Organizmalara Etkisi

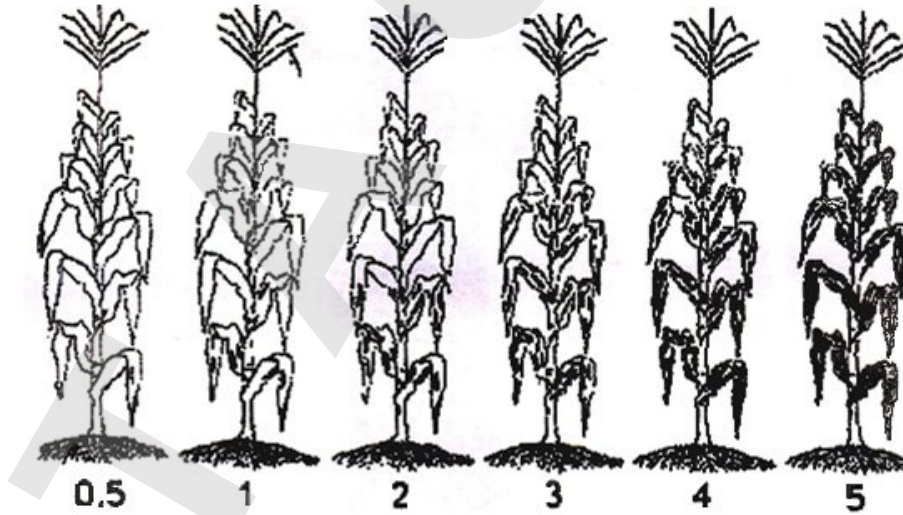
Denemede kullanılan ilaçların diğer organizmalar, özellikle doğal düşmanlar üzerine etkisi kaydedilmelidir.

### 3.5. Uygulamanın Verime ve Kaliteye Etkisi

Gerekli değildir.

## 4. SONUÇLAR:

Sayım sonucu elde edilen skala değerlerine Townsend-Heuberger formülü uygulanarak yüzde hastalık oranları, Abbott formülüne göre de ilaçların yüzde etkileri bulunur. Sayım sonuçları uygun bir istatistiksel yöntemle değerlendirmeye tabi tutulur. Hastalığa karşı denenen ilaçların kullanma ruhsatı alabilmesi için, etkilerinin en az karşılaştırma ilacı düzeyinde veya % 75'in altında olmaması aranır.



Şekil 1. Mısır yaprak yanıklığı 0.5-5 Çizgisel skalası (Eliot ve Jenkins,1946)

**NOT:** Mikrobiyal preparatlar ve Entegre Mücadele Programlarında kullanılmaya uygun, yan etkileri az olan veya olmayan preparatlar için, ilacın özelliğine ve etki şekline bağlı olarak Bakanlığın uygun görmesi halinde metotta gerekli değişiklikler yapılabilir.



## TAHİL DEPO FUNGUSLARI

(*Alternaria* spp., *Penicillium* spp., *Aspergillus* spp.)

### STANDART İLAÇ DENEME METODU

#### 1. DENEME KOŞULLARI

##### 1.1. Test Organizması(ları), Kültür Bitkisi ve Çeşidinin Seçimi

Deneme tahıl depo fungal hastalık etmenleri *Alternaria* spp., *Penicillium* spp. ve *Aspergillus* spp.'ye karşı duyarlı olduğu bilinen tahıl çeşitlerinden biri ile yapılır.

##### 1.2. Deneme Yerinin Özellikleri:

Denemeler, sıcaklığı ve nemi ayarlanabilir ve izolasyonu yapılmış, söz konusu etmenlerin iyi gelişebileceği depolarda yapılır.

##### 1.3. Deneme Deseni ve Tertibi:

Denemelerde tesadüf parselleri deneme deseni uygulanır. Denenecek ilaçlar, karşılaştırma ilacı ve şahit, denemenin karakterlerini oluşturur. Hata serbestlik derecesi 10'dan az olmamak şartıyla tekerrür sayısı en az 4 olmalı ve her parselde 3'er kg'lık telis çuval bulunmalıdır.

#### 2. İLAÇLARIN UYGULANMASI

##### 2.1. Denemeye Alınacak İlaçlar

Denemeye alınacak ilaçların ticari adı, firması, aktif madde adı ve miktarı, formülasyon şekli ve dozları bir çizelge halinde verilmelidir.

##### 2.2. Karşılaştırma İlacı

Ülkemizde aynı konuda ruhsat almış aktif madde ve yüzdesi, formülasyonu, etki ve uygulama şekli aynı ilaçlar karşılaştırma ilacı olarak alınır. Bu özellikte Bitki Koruma Ürünü bulunmadığı takdirde aynı konuda ruhsat almış formülasyonu, etki ve uygulama şekli gibi özellikleri denenecek ilaca en yakın olan ilaçlar karşılaştırma ilacı olarak alınır. Karşılaştırma ilacının bulunmaması durumunda ise; sadece şahit ile karşılaştırılarak deneme kurulabilir.

##### 2.3. Uygulama Şekli

Denemeye alınacak ürün 3 kg'lık partilere ayrılır. İlaçlanacak partiler ayrı ayrı kapalı çinko kaplara konur. Denemesi yapılacak ilaç veya ilaçlar istenilen dozda her tekerrüre isabet eden ürünün içine dökülür ve kabın kapağı kapatıldıktan sonra ilacın homojen olarak dağılması için 5 dakika süre ile çalkalanır. İlaçlı ve şahit partiler, 3'er kg'lık telis çuvallara konularak tahıl depo fungusları ile bulaşık 25°C sıcaklık ve %90 nem içeren bir ambara deneme desenine uygun olarak yerleştirilir.

Ayrıca ürün çuvallarının koruyucu olarak ilaçlaması da yapılabilir. Bunun için denemeye alınan ilacın, çuvallanmış ürünü depo funguslarına karşı koruyuculuk etkisini saptamak üzere telis çuvalların her iki yüzü m<sup>2</sup>'ye isabet edecek gerekli dozla ilaçlanır. Kurutulan çuvalların her birine 3 kg'lık ilaçlanmamış temiz ürün konulduktan sonra ağızları kapatılarak şahitleri ile birlikte bulaşık ambar veya fabrikanın çeşitli yerlerine bırakılır.

##### 2.3.1. Uygulama Tipi

Depo ilaçlamasıdır.

##### 2.3.2. Kullanılan Aletin Tipi

Denemede ilacın formülasyon şekline bağlı olarak uygun bir ilaçlama aleti kullanılır.



### 2.3.3. Uygulama Zamanı ve Sayısı:

İlaçlama ürün depoya alınmadan yapılmalıdır. İlaçlama bir seferde uygulanır.

### 2.3.4. Kullanılan Dozlar ve Hacimler

İlaçlar, etiketinde tavsiye edilen veya firmasının önerilen doz ve en az 2 alt dozda, bir ton ürüne göre denenmelidir.

### 2.3.5. Deneme Alanında Kullanılan Diğer Pestisitler Hakkında Bilgiler

Eğer diğer ilacın kullanılması zorunlu ise, bu ilaçlar deneme ilacı ve karşılaştırma ilacından ayrı olarak tüm parsellere homojen bir şekilde uygulanmalıdır. Bu uygulamanın denemeyi en az düzeyde etkilemesi sağlanmalıdır. Uygulama hakkında ayrıntılı bilgi verilmelidir.

## 3. SAYIM VE DEĞERLENDİRME

### 3.1. Meteorolojik Veriler

Deneme yerinde, deneme süresince sıcaklık ve nem değerleri uygun bir aletle (termohigrograf v.b.) ölçülerek kaydedilmelidir.

### 3.2. Sayım Şekli, Zamanı ve Sayısı:

İlaçlamadan 3 ay sonra ilaçlı ve şahit parsellerden, 250'şer gramlık örnekler alınarak izolasyon yapılır. Her karakterden tesadüfi olarak alınan 100 tane, PDA ortamı içeren 10 petriye, her birine 10 adet olmak üzere ekilir. İzolasyon sonucunda gelişen hastalık etmenleri (*Alternaria* spp., *Penicillium* spp., *Aspergillus* spp.) sayılarak kaydedilir. Funguslarının oranı %10'un altında olan karakterler değerlendirilir.

### 3.3. Uygulamanın Kültür Bitkisine Olan Etkisi:

Uygulanan ilacın ürüne olan gerek fitotoksisite ve gerekse kalıntı yönünden olan etkileri incelenir. Gerek duyulduğunda, fitotoksisite yönünden ürün çimlenme denemelerine alınır.

### 3.4. Uygulamanın Diğer Organizmalara Etkisi

#### 3.4.1. Uygulamanın Diğer Zararlılar, Hastalıklar ve Yabancı Otlara Etkisi

Denemede kullanılan ilaçların denemenin yapıldığı alanlarda bulunan diğer zararlı, hastalık ve yabancı otlar üzerine etkileri gözlenmeli ve bilgiler kaydedilmelidir.

#### 3.4.2. Uygulamanın Hedef Olmayan Organizmalara Etkisi

Denemede kullanılan ilaçların diğer organizmalar, özellikle doğal düşmanlar üzerine etkisi kaydedilmelidir.

### 3.5. Uygulamanın Verime ve Kaliteye Etkisi

Gerekli değildir.

## 4. SONUÇLAR

İzolasyonlar sonucunda hasta ve sağlam olarak belirlenen tanelerden yüzde hastalık oranı bulunur ve Abbott formülüyle değerlendirilerek ilaçların yüzde etkileri hesaplanır. Sayım sonuçları uygun bir istatistiksel yöntemle değerlendirmeye tabi tutulur. Değerlendirmenin yapılabilmesi için şahit parselde en az %20 hastalık çıkışı olmalıdır.

**NOT: Mikrobiyal preparatlar ve Entegre Mücadele Programlarında kullanılmaya uygun; yan etkileri az olan veya olmayan preparatlar için, ilacın özelliğine ve etki şekline bağlı olarak Bakanlığın uygun görmesi halinde metotta gerekli değişiklikler yapılabilir.**



**TAHİL FİDE YANIKLIĞI,  
KÖK ve KÖKBOĞAZI ÇÜRÜKLÜĞÜ HASTALIKLARI**  
(*Fusarium spp.*, *Rhizoctonia spp.*, *Bipolaris sorokiniana*,  
*Pseudocercospora herpotrichoides*)  
STANDART İLAÇ DENEME METODU

## 1. DENEME KOŞULLARI

### 1.1. Test Organizması (ları), Kültür Bitkisi ve Çeşidinin Seçimi

Deneme tahıl fide yanıklığı, kök ve kökboğazı çürüklüğü hastalığı etmenleri *Fusarium spp.*, *Rhizoctonia spp.*, *Bipolaris sorokiniana* ve *Pseudocercospora herpotrichoides*'e duyarlı olduğu bilinen tahıl (buğday, arpa ve diğer *Hordeum* türleri, *Triticale*, yulaf ve çavdar) çeşitlerinden biri ile yapılır.

### 1.2. Deneme Yerinin Özellikleri

Hastalık etmeni/etmenleri ile doğal olarak yüksek oranda bulaşık olduğu saptanmış/yapay olarak bulaştırılmış deneme alanında veya kasalarda yapılmalıdır. Yapay inokulasyon (bkz. yapay inokulum hazırlanması); tohum veya toprak uygulaması olarak türü belirlenmiş etmen veya etmenler kullanılarak yapılmalıdır. Yetiştirme koşulları (toprak tipi, gübreleme, sulama vb.) yönünden homojen yapıda olan killi, killi-kumlu taban arazilerde yapılmalı, tarla denemelerinde tohum 3 cm derinliğe ekilmeli, yöreye ve çeşide uygun olarak dekara kullanılacak tohum miktarı belirlenmelidir.

### 1.3. Deneme Deseni ve Tertibi

Deneme materyalinin homojen olup olmamasına göre Tesadüf parselleri, Tesadüf blokları veya Latin kare deneme tertiplerinden birisi ile deneme kurulur. Denemeye alınacak ilaç sayısı dozları, ilaçlama sayısı, ilaçlama zamanı farklılıkları ve oluşturabilecekleri kombinasyonlar ile karşılaştırma ilacı ve kontrol (ilaçsız) çalışmanın karakterlerini oluşturacaktır. Hata Serbestlik Derecesi 10'dan az olmamalı ve tekrür sayısı en az 4 olmalıdır.

Tarla denemelerinde parsel büyüklüğü, yapay bulaştırma uygulanmış tohum/toprak kullanıldığında en az 1 m<sup>2</sup>, doğal bulaşık deneme alanında ise en az 10 m<sup>2</sup> olmalıdır. Parseller arasında 1m' den az olmamak üzere güvenlik şeritleri bırakılmalıdır.

Yeşil aksam ilaçlamasında (doğal bulaşık tarla denemelerinde) parsel büyüklüğü en az 20 m<sup>2</sup> olmalı, parseller arasında 2 m' den az olmamak üzere emniyet şeritleri bırakılmalıdır.

## 2. İLAÇLARIN UYGULANMASI

### 2.1. Denemeye Alınacak İlaçlar

Denemeye alınacak ilaçların ticari adı, firması, aktif madde adı ve miktarı, formülasyon şekli ve dozları bir çizelge halinde verilmelidir.

### 2.2. Karşılaştırma İlacı

Ülkemizde aynı konuda ruhsat almış aktif madde ve yüzdesi, formülasyonu, etki ve uygulama şekli aynı ilaçlar karşılaştırma ilacı olarak alınır. Bu özellikte Bitki Koruma Ürünü bulunmadığı takdirde aynı konuda ruhsat almış formülasyonu, etki ve uygulama şekli gibi



özellikleri denenecek ilaca en yakın olan ilaçlar karşılaştırma ilacı olarak alınır. Karşılaştırma ilacının bulunmaması durumunda ise; sadece şahit ile karşılaştırılarak deneme kurulabilir.

### 2.3. Uygulama Şekli

#### 2.3.1. Uygulama Tipi

Tohum veya yeşil aksam ilaçlamasıdır. Tohum ilaçlamasında, tohum ve ilaç konulan cam kavanozlar özel çalkalama aletinde 15 dakika, çalkalama aleti yok ise, el ile kavanoz 5 dakika çalkalanarak ilaçlama yapılır. Her ilaç için ayrı bir kavanoz kullanılması gerekir. Bir ilacın farklı dozlarında aynı kavanozun kullanılması durumunda kavanoz ve kapağı iyice temizlenmelidir. Ekim uygun bir mibzer veya elle yapılabilir.

#### 2.3.2. Kullanılan Aletin Tipi

Yeşil aksam ilaçlamalarında, deneme alanında homojen dağılım sağlayacak veya doğru ilaçlama yapabilecek uygun bir alet veya makine ile yapılmalıdır. Biyolojik etkinliği doğrudan etkileyebilecek faktörler (çalışma basıncı, meme tipi, meme delik çapı, meme verdisi, ilerleme hızı vb.) amaca uygun olarak seçilmelidir. Seçilen bu faktörler, kullanılan zirai mücadele alet-makinesi ve ilaçlama başlıklarının ticari adı ile birlikte kaydedilmelidir.

Tohum ilaçlamasında, uygun bir çalkalama aleti kullanılabilmesi gibi, kapaklı cam kavanozlar da kullanılabilir.

#### 2.3.3. Uygulama Zamanı ve Sayısı

Tohum ilaçlamasında ekimden önce, hastalık etmeni veya etmenleri ile yapay bulaşık tohumluklardan şahit parsellerinde kullanılacak miktarlar ayrılır, kalan tohumlar denemenin her tekerrürü için ayrı ayrı eşit miktarlarda ayrıldıktan sonra, denenecek ilaçlarla (başvurularında herhangi bir öneri yoksa) ekimden en az üç gün önce ilaçlanır. Her tekerrür için en az 100 gram tohumlukta ilaçlama yapılmalıdır. Tohumlar 3 cm derinliğe ekilmelidir. Ekim, toprak sıcaklığının 10°C'nin üzerinde olduğunda yapılmalıdır.

Yeşil aksam ilaçlamalarında hastalık ilk görüldüğünde ilaçlama yapılmalıdır. Gerekli hallerde ikinci ve üçüncü ilaçlamalar ön görülen aralıklarla yapılmalıdır.

#### 2.3.4. Kullanılan Dozlar ve Hacimler

İlaçlar firmasının önerilen etkili en düşük doz ve en az iki alt dozda denenmelidir. Tohum ilaçlamasında doz, g-ml preparat/100 kg tohum olarak alınmalıdır.

Yeşil aksam ilaçlamasında doz, g-ml preparat/da-100 lt su olarak alınmalı ve her parselde sarf edilecek ilaçlı su miktarı kaydedilmelidir. Uygun ilaç normu seçilmeli ve ilaçlamadan önce bir parselde kullanılacak su miktarı kalibrasyon yapılarak belirlenmelidir (Ek-1).

#### 2.3.5. Deneme Alanında Kullanılan Diğer Pestisitler Hakkında Bilgiler

Eğer diğer ilaçların kullanılması zorunlu ise, bu ilaçlar deneme ilacı ve karşılaştırma ilacından ayrı olarak tüm parsellere homojen bir şekilde uygulanmalıdır. Bu uygulamanın denemeyi en az düzeyde etkilemesi sağlanmalıdır. Uygulama hakkında ayrıntılı bilgi verilmelidir.

### 3. SAYIM VE DEĞERLENDİRME

#### 3.1. Meteorolojik Veriler

Deneme süresince yağış, sıcaklık, orantılı nem ve rüzgâr hızı, denemenin yapıldığı yerden kaydedilmeli veya en yakın meteoroloji istasyonundan alınmalıdır.

Deneme süresince şiddetli kuraklık, sağanak yağış, dolu vb. gibi deneme sonucunu etkileyecek ekstrem hava koşulları da kaydedilmelidir.



### 3.2. Sayım Şekli, Zamanı ve Sayısı

#### 3.2.1. Sayım Şekli

Tohum ilaçlamasında her parselden tesadüfen seçilen en az 25 fide olmak üzere toplam 100 fide kökleri ile sökülür ve yıkanır.

Yeşil aksam ilaçlamasında, her parsel içinde değişik 4 yerde tesadüfen alınan toplam 100 bitki kökleri ile sökülür ve yıkanır. Her bitkinin nekroze olmuş kök ve kök boğazı aşağıdaki skalaya göre sayılır ve değerlendirilir.

#### Tahıl Kök ve Kökboğazı Çürüklüğü Hastalığı Değerlendirme Skalası

Skala Değeri	Tanım
0	Sağlam
1	Az sararma (Kök ve kök boğazı sararmış)
3	Orta derecede sararma (Kahverengileşme 1. yaprak kınına kadar ilerlemiş)
5	Şiddetli sararma (Kök ve kök boğazı kahverengi ve yapraklarda lekeler var)
7	Bitki ölmüş

#### 3.2.2. Sayım Zamanı ve Sayısı

Tohum ilaçlamasında sayımlar bitkilerin 12–14 (2–4 yapraklı) gelişme döneminde (Tablo–1), yeşil aksam ilaçlamasında ise sayımlar süt olumdan hasada kadar olan dönemde (70–92) yapılmalıdır. Genellikle bir sayım yeterlidir, fakat bazı bölgeler için iki sayım gerekebilir.

### 3.3. Uygulamanın Kültür Bitkisine Olan Etkisi

İlaçlamadan sonra yapılan gözlemlerde ilacın kültür bitkisine olan etkisi fitotoksisite rehberine göre yapılmalıdır (Ek–2).

### 3.4. Uygulamanın Diğer Organizmalara Etkisi

#### 3.4.1. Uygulamanın Diğer Zararlılar, Hastalıklar ve Yabancı Otlara Etkisi

Denemede kullanılan ilaçların denemenin yapıldığı alanlarda bulunan diğer zararlı, hastalık ve yabancı otlar üzerine etkileri gözlenmeli ve bilgiler kaydedilmelidir.

#### 3.4.2. Uygulamanın Hedef Olmayan Organizmalara Etkisi

Denemede kullanılan ilaçların diğer organizmalar, özellikle doğal düşmanlar üzerine etkisi kaydedilmelidir.

### 3.5. Uygulamanın Verime ve Kaliteye Etkisi

Gerekli değildir.

## 4. SONUÇLAR

Sayım sonucu elde edilen skala değerlerine Townsend-Heuberger formülü uygulanarak yüzde hastalık oranları, Abbott formülüne göre de ilaçların yüzde etkileri bulunur. Sayım sonuçları uygun bir istatistiksel yöntemle değerlendirmeye tabi tutulur.

İlaçlar hakkında kesin kaniya varmak için şahit parsellerinde hastalık %10'dan az olmamalı ve her şahit parselden hastalık belirtisi gösteren en az 25 bitki olmak üzere toplam 100 bitkiden reizolasyon yapılarak bulunma oranı en az %10 olan etmen veya etmenler değerlendirmede esas alınmalıdır.





## Tahıl Fide Yanıklığı, Kök ve Kökboğazı Çürüklüğü Hastalıkları (*Fusarium spp.*, *Rhizoctonia spp.*, *Bipolaris sorokiniana*, *Pseudocercospora herpotrichoides*) İçin Yapay İnokulum Hazırlanması

### 1. *Rhizoctonia spp.* İçin Yapay İnokulum Hazırlanması

Kum-su-mısır unu (9:2:1) karışımı yada kepek 500 ml'lik cam şişelere doldurulmalı ve bu şişeler ardışık 2 gün 121°C'de 1'er saat süreyle otoklavda steril edilmelidir. Seçici ortamlarında geliştirilen fungus izolatları her şişeye 10'ar adet olmak üzere 5 mm çaplı diskler şeklinde konulmalıdır ve 23±2°C'de, 15-20 gün süreyle inkübe edilmelidir.

Fungal inkübasyon tamamlandıktan sonra steril edilmiş (121°C'de 45 dakika) bahçe toprağı, yanmış çiftlik gübresi ve ince kum (2:1:1) karışımı kasalara doldurulduktan sonra daha önce şişeler içerisinde hazırlanan inokulumlardan 1 kg toprağı 100 g olacak şekilde inokulum kasalara karıştırılmalıdır ve 4-5 gün inkübasyona tabi tutulmalıdır.

### 2. *Fusarium spp.* ve *Bipolaris sorokiniana* İçin Yapay İnokulum Hazırlanması

*Fusarium* türleri ve *Bipolaris sorokiniana* için yapılacak denemelerde saf kültürler kullanılmalıdır. *Fusarium* türleri için kültürler SNA besi ortamında *B. sorokiniana* için kültürler PDA besi ortamında geliştirilerek 7 gün süreyle inkübasyona bırakılmalıdır. İnkübasyon sonrasında kültürlerin üzerine bir miktar içerisinde %0,05 oranında Tween 20 içeren steril su konarak bir spatül ile fungus agar yüzeyinden kazınarak bir süspansiyon hazırlanacaktır. Bu süspansiyon bir tülbent yardımıyla süzülerek misel ve agar parçalarının süspansiyondan uzaklaştırılması sağlanacaktır. Spor süspansiyonu konsantrasyonu Thoma lamı ile sayım yapılarak *Fusarium* türleri için  $1 \times 10^6$  spor/ml ve *B. sorokiniana* için  $5 \times 10^4$  olacak şekilde hazırlanmalıdır.

Spor süspansiyonu uygulanacak tahıl tohumları %1'lik sodyum hipoklorür de 3 dak. yüzey dezenfeksiyonuna tabii tutulmalıdır. Daha sonra hazırlanan spor süspansiyonu içerisinde steril tohum bulunan steril şişelere aktarılarak 4-5 gün süreyle inkübasyona bırakılacaktır. Tohumların homojen olarak bulaşmasını sağlamak için şişeler düzenli olarak çalkalanacak veya çalkalayıcı inkübatöre konulacaktır. İnkübasyon süresi sonrasında etmenle bulaşık olan tohumlar steril şartlar altında serilerek kurutulacaktır.

**NOT: Mikrobiyal preparatlar ve Entegre Mücadele Programlarında kullanılmaya uygun, yan etkileri az olan veya olmayan preparatlar için, ilacın özelliğine ve etki şekline bağlı olarak Bakanlığın uygun görmesi halinde metotta gerekli değişiklikler yapılabilir.**



**TAHİL KÜLLEMESİ HASTALIĞI**  
(*Erysiphe graminis* DC.)  
**STANDART İLAÇ DENEME METODU**

**1. DENEME KOŞULLARI**

**1.1. Test Organizması(ları), Kültür Bitkisi ve Çeşidinin Seçimi**

Deneme tahılda külleme hastalığı etmeni *Erysiphe graminis*'e karşı duyarlı olduğu bilinen tahıl çeşitleri ile yapılmalıdır.

**1.2. Deneme Yerinin Özellikleri**

Deneme hastalığın çıkışına uygun ve mümkünse hastalığın her yıl görüldüğü bir yerde kurulmalıdır. Bitki çeşidi, toprak tipi, gübreleme gibi kültürel koşulların tüm parseller için homojen olmasına dikkat edilmelidir.

**1.3. Deneme Deseni ve Tertibi**

Deneme materyalinin homojen olup olmamasına göre tesadüf parselleri, tesadüf blokları veya Latin kare deneme tertiplerinden birisi ile deneme kurulur. Deneme, tekerrür sayısı en az 4 ve hata serbestlik derecesi 10'dan küçük olmayacak şekilde düzenlenmelidir. Parsel büyüklüğü en az 20 m<sup>2</sup> olmalıdır. Parseller arasında en az 2 m emniyet şeridi bırakılmalıdır.

**2. İLAÇLARIN UYGULANMASI**

**2.1. Denemeye Alınacak İlaçlar**

Denemeye alınacak ilaçların ticari adı, firması, aktif madde adı ve miktarı, formülasyon şekli ve dozları bir çizelge halinde verilmelidir.

**2.2. Karşılaştırma İlacı**

Ülkemizde aynı konuda ruhsat almış aktif madde ve yüzdesi, formülasyonu, etki ve uygulama şekli aynı ilaçlar karşılaştırma ilacı olarak alınır. Bu özellikte Bitki Koruma Ürünü bulunmadığı takdirde aynı konuda ruhsat almış formülasyonu, etki ve uygulama şekli gibi özellikleri denenecek ilaca en yakın olan ilaçlar karşılaştırma ilacı olarak alınır. Karşılaştırma ilacının bulunmaması durumunda ise; sadece şahit ile karşılaştırılarak deneme kurulabilir.

**2.3. Uygulama Şekli**

**2.3.1. Uygulama Tipi**

Yeşil aksam veya tohum ilaçlaması şeklindedir.

**2.3.2. Kullanılan Aletin Tipi**

Yeşil aksam ilaçlamalarında, deneme alanında homojen dağılım sağlayacak veya doğru ilaçlama yapabilecek uygun bir alet veya makine ile yapılmalıdır. Biyolojik etkinliği doğrudan etkileyebilecek faktörler (çalışma basıncı, meme tipi, meme delik çapı, meme verdisi, ilerleme hızı vb.) amaca uygun olarak seçilmelidir. Seçilen bu faktörler, kullanılan zirai mücadele alet-makinesi ve ilaçlama başlıklarının ticari adı ile birlikte kaydedilmelidir.

Tohum ilaçlamasında, uygun bir çalkalama aleti kullanılabileceği gibi, kapaklı cam kavanozlar da kullanılabilir. Tohum ilaçlamasında, tohum ve ilaç konulan cam kavanozlar özel çalkalama aletinde 15 dakika, çalkalama aleti yok ise, el ile kavanozda 5 dakika



çalkalanarak ilaçlama yapılır. Her ilaç için ayrı bir kavanoz kullanılması gerekir. Ekim uygun bir mibzer veya elle yapılabilir.

### 2.3.3. Uygulama Zamanı ve Sayısı

Yeşil aksam ilaçlamasına hastalığın ilk püstülleri görüldüğü zaman başlanmalıdır. Uygulama sayısı ve her bir uygulamanın tarihi bitki gelişme dönemleriyle birlikte kaydedilmelidir (Tablo-1). Gerekli görüldüğü hallerde ikinci uygulama yapılmalıdır. Tohum ilaçlaması ise ekimden önce yapılır.

### 2.3.4. Kullanılan Dozlar ve Hacimler

İlaçlar firmasının önerilen etkili en düşük doz ve en az iki alt dozda denenmelidir. Yeşil aksam ilaçlamalarında doz, g-ml preparat/da olarak alınmalı ve her parsele sarf edilecek ilaçlı su miktarı kaydedilmelidir. Uygun ilaç normu seçilmeli ve ilaçlamadan önce bir parsele kullanılacak su miktarı kalibrasyon yapılarak belirlenmelidir (Ek-1). Tohum ilaçlamasında ise doz, g-ml preparat/100 kg tohum olarak alınır.

### 2.3.5. Deneme Alanında Kullanılan Diğer Pestisitler Hakkında Bilgiler

Eğer diğer ilaçların kullanılması zorunlu ise, bu ilaçlar deneme ilacı ve karşılaştırma ilacından ayrı olarak tüm parsellere homojen bir şekilde uygulanmalıdır. Bu uygulamanın denemeyi en az düzeyde etkilemesi sağlanmalıdır. Uygulama hakkında ayrıntılı bilgi verilmelidir.

## 3. SAYIM VE DEĞERLENDİRME

### 3.1. Meteorolojik Veriler

İlaçlama sırasında yağış, sıcaklık, orantılı nem ve Rüzgâr hızı, denemenin yapıldığı yerden kaydedilmeli veya en yakın meteoroloji istasyonundan alınmalıdır.

Denenecek ilaçları etkileyebilecek şiddetli ve uzun süreli kuraklık, şiddetli yağmurlar, dolu gibi ekstrem hava koşulları da kaydedilmelidir.

### 3.2. Sayım Şekli, Zamanı ve Sayısı

#### 3.2.1. Sayım Şekli

Her parselde tesadüfi olarak seçilen en az 100 bitkinin üstten itibaren dördüncü, üçüncü ve ikinci yaprakları koparılır ve skala (Şekil-1 ve Şekil-2) kullanılarak sayım yapılır.

#### 3.2.2. Sayım Zamanı ve Sayısı

Şahit parselinde %20 oranında hastalık görüldüğünde değerlendirme yapılır.

### 3.3. Uygulamanın Kültür Bitkisine Olan Etkisi

İlaçlamadan sonra yapılan gözlemlerde ilacın kültür bitkisine olan etkisi fitotoksisite rehberine göre yapılmalıdır (Ek-2).

### 3.4. Uygulamanın Diğer Organizmalara Etkisi

#### 3.4.1. Uygulamanın Diğer Zararlılar, Hastalıklar ve Yabancı Otlara Etkisi

Denemede kullanılan ilaçların denemenin yapıldığı alanlarda bulunan diğer zararlı, hastalık ve yabancı otlar üzerine etkileri gözlenmeli ve bilgiler kaydedilmelidir.

#### 3.4.2. Uygulamanın Hedef Olmayan Organizmalara Etkisi

Denemede kullanılan ilaçların diğer organizmalar, özellikle doğal düşmanlar üzerine etkisi kaydedilmelidir.



### 3.5. Uygulamanın Verime ve Kaliteye Etkisi

Gerekli değildir.

### 4. SONUÇLAR

Sayım sonucu elde edilen skala değerlerine Townsend-Heuberger formülü uygulanarak yüzde hastalık oranları, Abbott formülüne göre de ilaçların yüzde etkileri bulunur. Sayım sonuçları uygun bir istatistiksel yöntemle değerlendirmeye tabi tutulur.

T A G E M

**NOT: Mikrobiyal preparatlar ve Entegre Mücadele Programlarında kullanılmaya uygun, yan etkileri az olan veya olmayan preparatlar için, ilacın özelliğine ve etki şekline bağlı olarak Bakanlığın uygun görmesi halinde metotta gerekli değişiklikler yapılabilir.**



**TAHİL PAS HASTALIKLARI**  
(*Puccinia spp.*)  
**STANDART İLAÇ DENEME METODU**  
(Rev. 20.05.2019)

**1. DENEME KOŞULLARI**

**1.1. Test Organizması(ları), Kültür Bitkisi ve Çeşidinin Seçimi**

Deneme tahıl pas hastalığı etmenleri *Puccinia striiformis*, *P. graminis*, *P. recondita*, *P. sorghi*, *P. polysora*, *P. hordei* ve *P. coronata*'ya duyarlı olduğu bilinen mısır, tatlı mısır, buğday, arpa, çavdar ve yulaf çeşitlerinden biri ile yapılır.

**1.2. Deneme Yerinin Özellikleri**

Deneme, pas hastalıklarının bölgede her yıl görüldüğü, tüm çevre koşullarının (toprak yapısı, gübreleme, sulama vb.) homojen olduğu, taban arazilerde kurulmalıdır.

**1.3. Deneme Deseni ve Tertibi**

Deneme materyalinin homojen olup olmamasına göre tesadüf parselleri, tesadüf blokları veya Latin kare deneme tertiplerinden birisi ile deneme kurulur. Deneme, tekerrür sayısı en az 4 ve hata serbestlik derecesi 10'dan küçük olmayacak şekilde düzenlenmelidir. Parsel büyüklüğü en az 20 m<sup>2</sup> olmalıdır. Parseller arasında en az 2 m emniyet şeridi bırakılmalıdır.

**2. İLAÇLARIN UYGULANMASI**

**2.1. Denemeye Alınacak İlaçlar**

Denemeye alınacak ilaçların ticari adı, firması, aktif madde adı ve miktarı, formülasyon şekli ve dozları bir çizelge halinde verilmelidir.

**2.2. Karşılaştırma İlacı**

Ülkemizde aynı konuda ruhsat almış aktif madde ve yüzdesi, formülasyonu, etki ve uygulama şekli aynı ilaçlar karşılaştırma ilacı olarak alınır. Bu özellikte Bitki Koruma Ürünü bulunmadığı takdirde aynı konuda ruhsat almış formülasyonu, etki ve uygulama şekli gibi özellikleri denenecek ilaca en yakın olan ilaçlar karşılaştırma ilacı olarak alınır. Karşılaştırma ilacının bulunmaması durumunda ise; sadece şahit ile karşılaştırılarak deneme kurulabilir.

**2.3. Uygulama Şekli**

**2.3.1. Uygulama Tipi**

Yeşil aksam ilaçlamasıdır.

**2.3.2. Kullanılan Aletin Tipi**

İlaçlamalar, deneme alanında homojen dağılım sağlayacak veya doğru ilaçlama yapabilecek uygun bir alet veya makine ile yapılmalıdır. Biyolojik etkinliği doğrudan etkileyebilecek faktörler (çalışma basıncı, meme tipi, meme delik çapı, meme verdisi, ilerleme hızı vb.) amaca uygun olarak seçilmelidir. Seçilen bu faktörler, kullanılan zirai mücadele alet makinesi ve ilaçlama başlıklarının ticari adı ile birlikte kaydedilmelidir.

**2.3.3. Uygulama Zamanı ve Sayısı**

Hastalık belirtileri (püstüller) görüldüğünde birinci ilaçlama yapılır. Koşullar hastalığın gelişimi için uygun seyrederse ilacın etki süresi de dikkate alınarak ikinci ilaçlama yapılabilir.



### 2.3.4. Kullanılan Dozlar ve Hacimler

İlaçlar firmasının önerilen etkili en düşük doz ve en az iki alt dozda denenmelidir. Yeşil aksam ilaçlamasında doz, g-ml preparat/da-100 lt su olarak alınmalı ve her parsele sarf edilecek ilaçlı su miktarı kaydedilmelidir. Uygun ilaç normu seçilmeli ve ilaçlamadan önce bir parsele kullanılacak su miktarı kalibrasyon yapılarak belirlenmelidir (Ek-1).

### 2.3.5. Deneme Alanında Kullanılan Diğer Pestisitler Hakkında Bilgiler

Eğer diğer ilaçların kullanılması zorunlu ise, bu ilaçlar deneme ilacı ve karşılaştırma ilacından ayrı olarak tüm parsellere homojen bir şekilde uygulanmalıdır. Bu uygulamanın denemeyi en az düzeyde etkilemesi sağlanmalıdır. Uygulama hakkında ayrıntılı bilgi verilmelidir.

## 3. SAYIM VE DEĞERLENDİRME

### 3.1. Meteorolojik Veriler

İlaçlama sırasında yağış, sıcaklık, orantılı nem ve rüzgâr hızı, denemenin yapıldığı yerden kaydedilmeli veya en yakın meteoroloji istasyonundan alınmalıdır. Deneme süresince şiddetli kuraklık, sağanak yağış, dolu vb. gibi deneme sonucunu etkileyecek ekstrem hava koşulları da kaydedilmelidir.

### 3.2. Sayım Şekli, Zamanı ve Sayısı

#### 3.2.1. Sayım Şekli

Sayım, yaprakta gelişen pas hastalıklarında, her parselde tesadüfen seçilen 50 bitkide, her bitkiden 2 adet (bayrak yaprak ve ondan önceki yaprak) olmak üzere toplam 100 yaprakta; sapta gelişen pas hastalıklarında her parselin tesadüfen seçilen 10 yerinde birbirine yakın 3 sapta yapılmalıdır. Hastalık şiddeti etmenin türüne bağlı olarak, hastalıklı yaprak/sap alanı yüzdesine göre verilen çizgisel skalalar (Şekil-3 ve Şekil-4) kullanılarak saptanmalıdır.

#### 3.2.2. Sayım Zamanı ve Sayısı

İlaçlama sayısı iki veya daha fazla ise her ilaçlama öncesi yapılacak sayımlar, hastalık gelişim seyri ve ilaçlamaların etkilerini, bitki gelişim dönemi ve zamana bağlı olarak açıklamak yönünden yararlıdır. Bitki fenolojisi Tablo-1'e göre kaydedilmelidir. Değerlendirmelerde esas sayım ise şahit parsellerindeki ortalama enfeksiyon oranı en az %25 olduğu zaman, bitkilerin çiçeklenme dönemi sonu veya süt olum dönemi başlangıcında yapılmalıdır.

### 3.3. Uygulamanın Kültür Bitkisine Olan Etkisi

İlaçlamadan sonra yapılan gözlemlerde ilacın kültür bitkisine olan etkisi fitotoksisite rehberine göre yapılmalıdır (Ek-2).

### 3.4. Uygulamanın Diğer Organizmalara Etkisi

#### 3.4.1. Uygulamanın Diğer Zararlılar, Hastalıklar ve Yabancı Otlara Etkisi

Denemede kullanılan ilaçların denemenin yapıldığı alanlarda bulunan diğer zararlı, hastalık ve yabancı otlar üzerine etkileri gözlenmeli ve bilgiler kaydedilmelidir.

#### 3.4.2. Uygulamanın Hedef Olmayan Organizmalara Etkisi

Denemede kullanılan ilaçların diğer organizmalar, özellikle doğal düşmanlar üzerine etkisi kaydedilmelidir.

### 3.5. Uygulamanın Verime ve Kaliteye Etkisi

Gerekli değildir.



#### **4. SONUÇLAR**

Sayım sonucu elde edilen skala değerlerine Townsend-Heuberger formülü uygulanarak % hastalık oranları, Abbott formülüne göre de ilaçların % etkileri bulunur. Sayım sonuçları uygun bir istatistiksel yöntemle değerlendirmeye tabi tutulur.

TAGEM

**NOT:** Mikrobiyal preparatlar ve Entegre Mücadele Programlarında kullanılmaya uygun, yan etkileri az olan veya olmayan preparatlar için, ilacın özelliğine ve etki şekline bağlı olarak Bakanlığın uygun görmesi halinde metotta gerekli değişiklikler yapılabilir.



## EKLER

### TAHILLARDA FİTOTOKSİTE DEĞERLENDİRME SKALASI

Fitotoksite Derecesi	Fitotoksite	Etkilenen Alan
1	Yok	0
2	İhmal Edilebilir	Eseri -6.2
3	Hafif	6.3-12.5
4	Orta derecede	12.6-25.0
5		
6		
7	Şiddetli	25.1-50.0
8	Çok şiddetli	>50
9		





Tablo-1

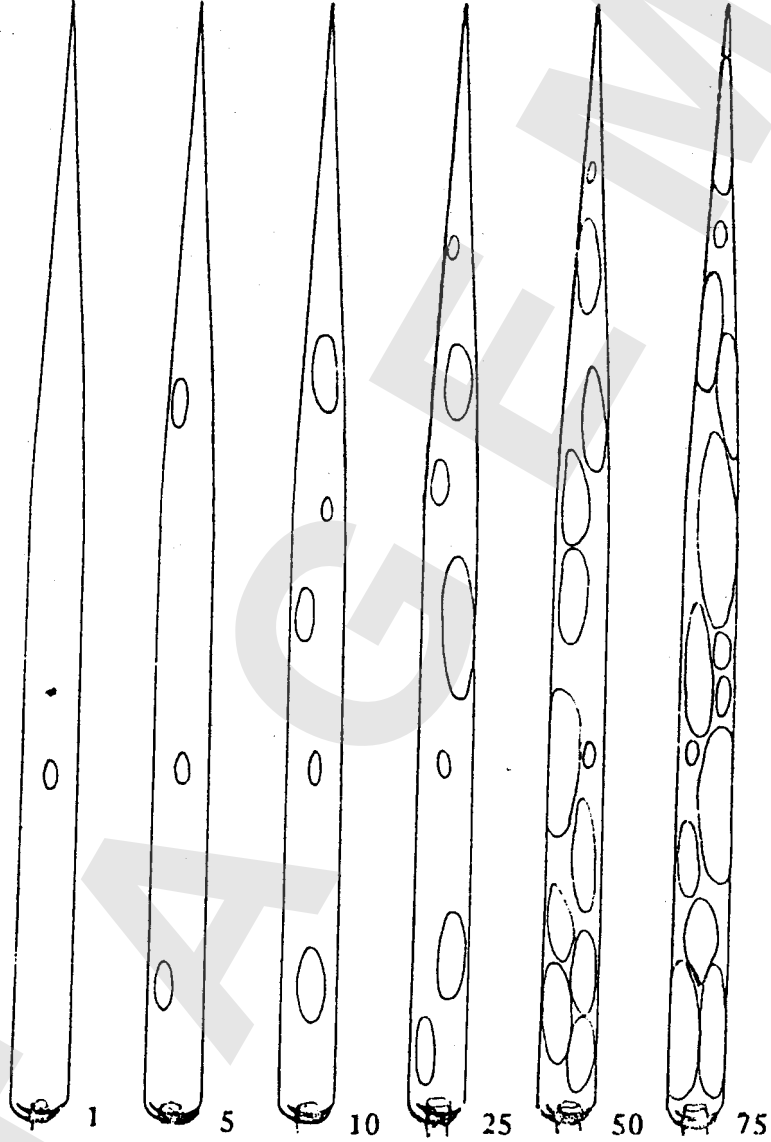
**TAHILDA GELİŞME DÖNEMLERİ**

Büyüme Fazı	Keller-Baggiolini	Feekes-Large	Zadoks et al.	Büyüme Dönemi
Çimlenme	A	1	10	Çimlenme
Çıkış	B	-	11	1 Yaprak dönemi
Gelişme	C	-	12	2 Yaprak dönemi
	D	-	13	3 Yaprak dönemi
Kardeşlenme	E	2	21	Kardeşlenme başlangıcı
	F	3	25	Kardeşlenme ortası
	G	4	29	Kardeşlenme sonu
Sapa kalkma	H	5	30	Sapa kalkma başlangıcı
	I	6	31	1.boğum dönemi
	J	7	32	2.boğum dönemi
	K	8	37	Bayrak yaprağın görünmesi
	L	9/10	39	Kın dönemi
	M	10.1	49	Yaprak kınının açılması
Başaklanma	N	10.2	51	Başaklanmanın başlangıcı
	-	10.4	55	Başaklanmanın ortası
	O	10.5	59	Başaklanmanın sonu
Çiçeklenme	P	10.5.1	61	Çiçeklenmenin başlangıcı
	-	10.5.2	65	Çiçeklenmenin ortası: Başakların çoğunda olgunlaşmış anterler bulunur
	Q	10.5.3	69	Çiçeklenmenin sonu: Bütün başakçıklarda çiçeklenme sona ermiş
Olgunlaşma	R	10.5.4	71	Tane oluşumu: İlk tane, tane boyunun yarısına ulaşır. Su olum.
	S	11.1	75	Süt olum: Tane süt içerir, taneler ve hemen bütün yapraklar sarımsı yeşil.
	T	11.2	85	Nişasta olum: Taneler yumuşak, ancak kuru, parmak arasında ufalanabilir. Tane ve kavuzları sarı-yeşil, yapraklar ölü, boğumlar ölü yeşil.
	U		87	Sarı olum: Tane şekil alabilir, yumuşak sert arası sadece boğumlar yeşil çizgiler içerir.
	V	11.3	91	Tam olum. Tane sert, tırnakla güçlükle kırılır. Bitki ölü.
	W	11.4	92	Ölü olum: Taneler tamamen sert, kırılmaz

Şekil-1

### ARPADA KÜLLEME 1-75 ÇİZGİSEL SKALASI

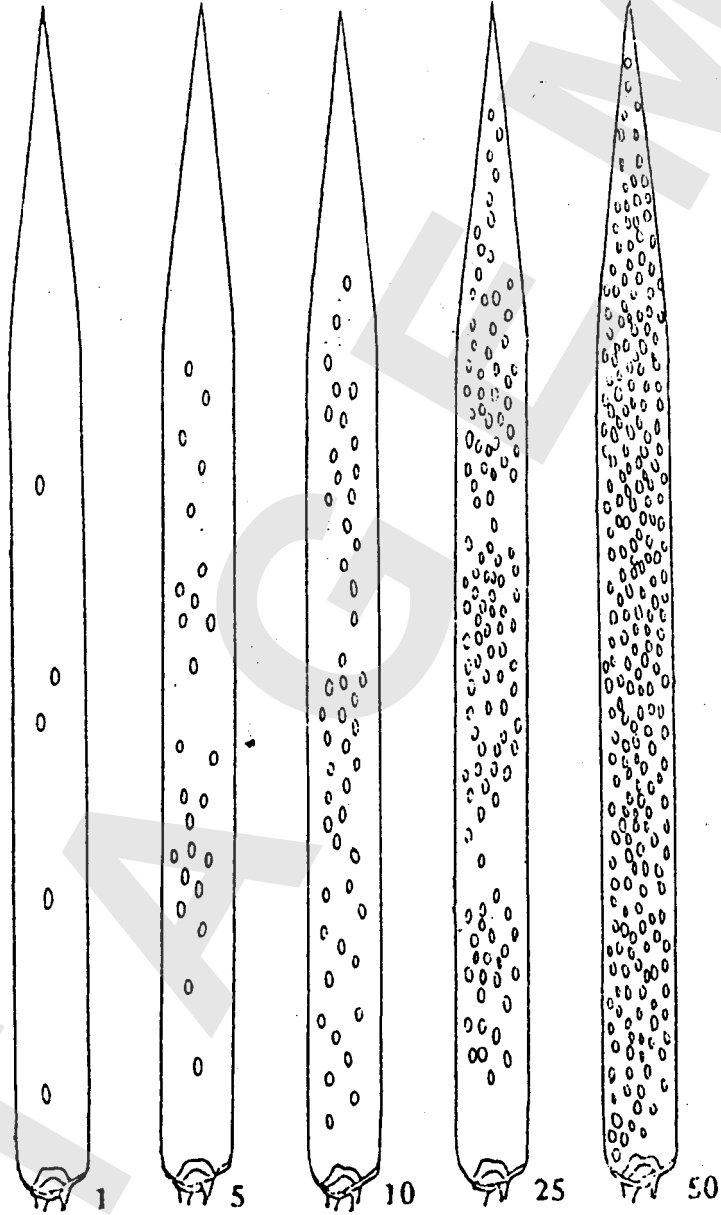
**ARPADA KÜLLEME (*Erysiphe graminis* f.sp. *hordei* Marchall)  
1-75 ÇİZGİSEL SKALASI**



Şekil-2

## BUĞDAYDA KÜLLEME 1-50 ÇİZGİSEL SKALASI

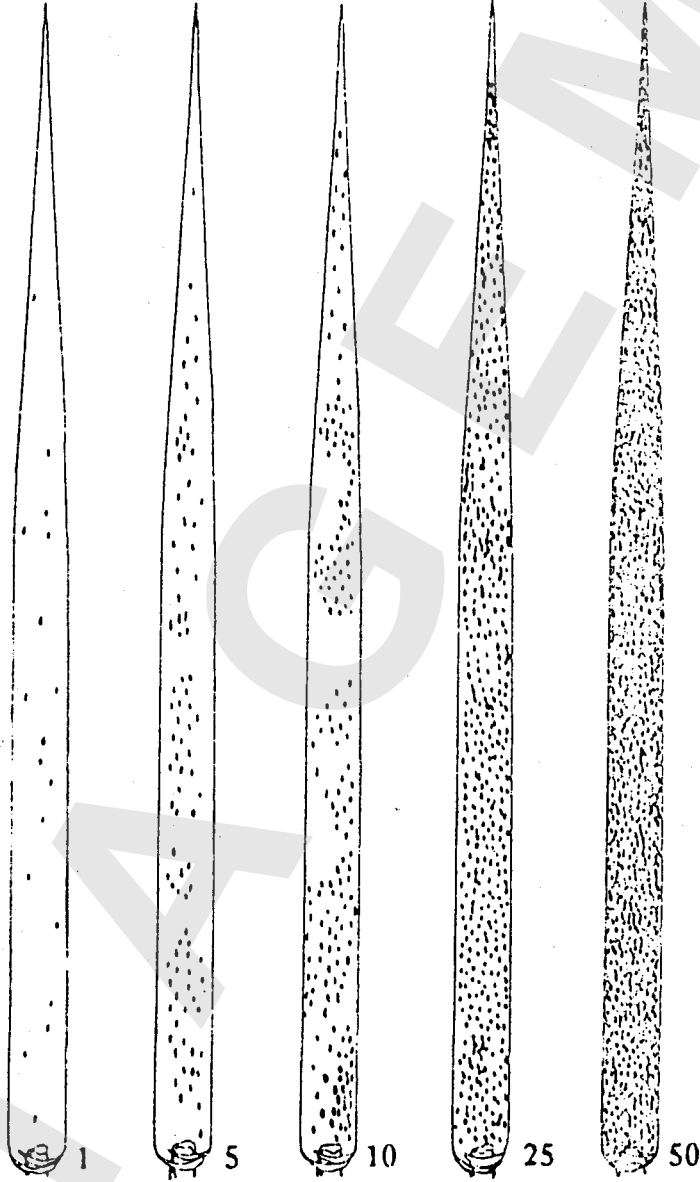
BUĞDAYDA KÜLLEME (*Erysiphe graminis* f.sp. *tritici* Marchall)  
1-50 ÇİZGİSEL SKALASI



Şekil-3

### TAHILDA PAS 1-50 ÇİZGİSEL SKALASI

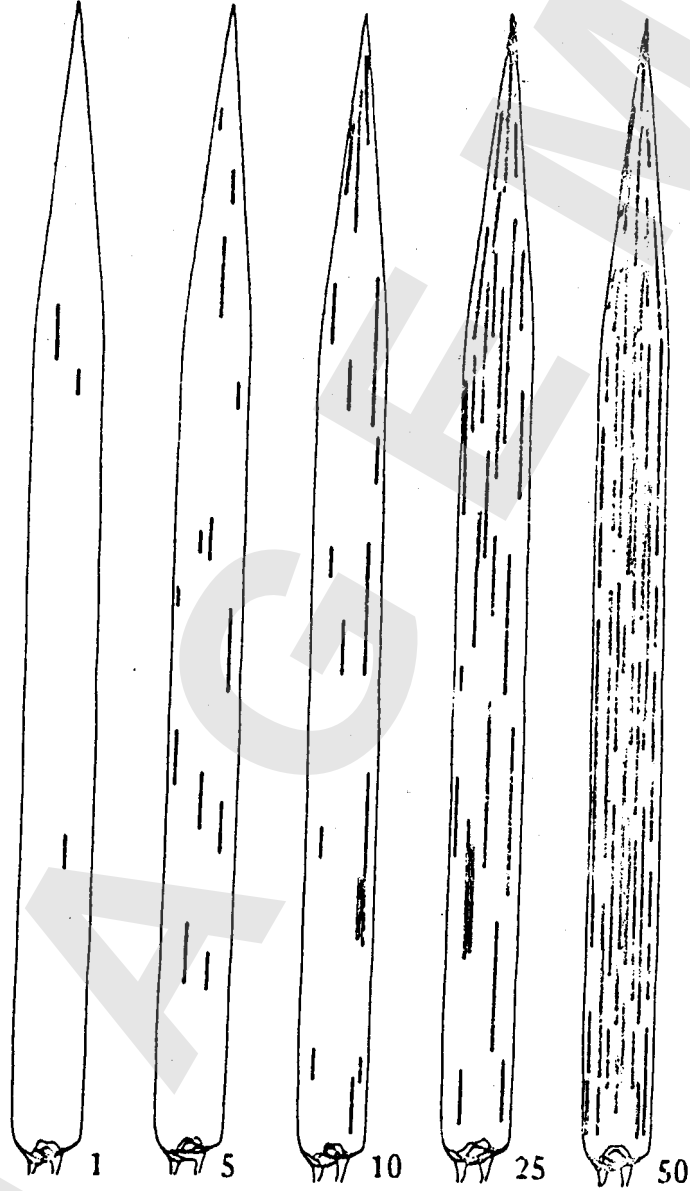
TAHILDA PAS (*Puccinia recognita*, *P. hordei*, *P. coronata*)  
1-50 ÇİZGİSEL SKALASI



Şekil-4

### TAHILDA PAS 1-50 ÇİZGİSEL SKALASI

TAHILDA PAS(*Puccinia striiformis*, *P. graminis*)  
1-50 ÇİZGİSEL SKALASI





## EK-1

### ZİRAİ MÜCADELE ALET VE MAKİNALARININ KALİBRASYONU

İlaçlamalara başlamadan önce mutlaka iyi bir ilaçlama tekniği kullanımı için hazırlık yapılmalıdır. İyi ilaçlama tekniği;

- Parametrelerin doğru seçimi (meme, fan, ilerleme hızı, ilaç normu, basınç vb.),
- Efektif bir kalibrasyon metodu,
- Kullanıcı güvenliği,
- Pülverizatör bakım ve temizliğini içerir.

İlaçlamanın yapılacağı hedef yüzeylerin, bitkinin ve tarla veya bahçenin özelliklerine göre öncelikle mutlaka ilaçlama parametrelerinin seçilmesi gerekmektedir. Bu yapılmadan kalibrasyon yapılması mümkün olmaz. Zaten bu koşulda yapılacak kalibrasyon bitki ve arazinin ihtiyaçlarını karşılayamayacağından, ilaç uygulaması yetersiz kalır.

İlaç uygulamalarının efektif olabilmesi için kullanılan pülverizatörün çeşidi de son derece önemlidir. Bitkilerin fiziksel özellikleri (şekli, yaprak boyutu, yüksekliği hacmi, büyüme dönemi vb.) birbirinden farklı olduğu için uygun ilaçlamayı yapabilecek alet ve makina seçiminin bu özelliklere uygun olarak yapılması gerekmektedir. Doğru makina kullanımı uyulması gereken ilk kuraldır.

Her zirai mücadele alet ve makinasının teknik özellikleri birbirinden farklıdır. Hatta aynı makinada zaman içerisinde oluşacak yıpranma ve aşınmalar sebebiyle uygulamalarda ilaç normu, damla çapı, basınç vb. değerlerde (dolayısıyla atılan ilaç miktarında) önemli farklılıklar oluşmaktadır. Ayrıca özellikle sırt pülverizatörü ve sırt atomizörlerinde kullanıcıya bağlı olarak ilerleme hızı ve ilaç normu değiştiğinden ilaçlama etkinliği açısından farklı sonuçlar alınabilir. Bu koşullar göz önüne alındığında kalibrasyonun önemi daha iyi anlaşılabilir.

İyi bir kalibrasyon için şu değerlerin bilinmesi gerekir:

- İlaç normu (l/ha),
- Memenin tipi ve verdisi (l/dak),
- Çalışma basıncı (bar),
- İlerleme hızı (km/h).

Kolay ve doğru bir pülverizatör ayarı (kalibrasyon) yapılabilmesi için aşağıdaki işlem basamakları takip edilmelidir:

- Bütün deneme alanında tekdüze dağılım sağlayacak veya doğru bölgesel ilaçlama (kısmi dal, gövde vb.) yapabilecek uygun bir alet veya makinanın seçilmesi,
- Tüm filtrelerde dahil olmak üzere pülverizatörün kontrol edilmesi,
- İlaç etiketinin dikkatli olarak okunması,
- Kullanılacak ilaç ve mücadelesi yapılacak hastalık-zararlı ile bitki gözönünde bulundurularak pülverizasyon şeklinin ve pülverizasyon sınıfının seçilmesi,
- İlaç normunun seçilmesi,
- Belirlenen ilaç normunun hava koşulları ve bitki yoğunluğuna göre yeniden gözden geçirilmesi,



- Meme tipi, çalışma basıncı ve ilerleme hızının (uygun damla çapı ve damla dağılımı düzgünlüğü sağlayacak şekilde) seçilmesi,
- Püskürtme borusu (bum) yüksekliği ve stabilitesinin kontrol edilmesi,
- Püskürtme borusu üzerindeki meme aralıkları ve örtme payının kontrol edilmesi,
- Pülverizatör üzerinde yardımcı hava akımı var ise, havanın çıkış yönünün ve hava hızı dağılımının kontrol edilmesi,
- İlaç deposunun temiz su ile doldurulması,
- İlerleme hızının kontrol edilmesi,
- Regülatörün ayarlanması,
- Meme verdisinin ve memeler arasındaki dağılım düzgünlüğünün kontrol edilmesi,
- Çalışma basıncının ve buna bağlı olarak meme verdisinin yeniden kontrolü,
- Etiket bilgilerine uygun olarak ilaç deposunun ilaç karışımı ile doldurulması,
- İlaçlama sırasında kontrollere devam edilmesi (bum yüksekliği, basınç ayarları ve memelerde tıkanma olup olmadığı),
- İlaçlama sonunda pülverizatörün temizlenmesi.

### 1. Tarla yüzeyi ilaçlamalarında kalibrasyon

Tarla ilaçlamalarında yaygın olarak 8-14 m aralığında iş genişliğine sahip hidrolik tarla pülverizatörleri kullanılmaktadır. Kalibrasyon metodu bu pülverizatörler için anlatılacaktır. Ancak tarla koşulu veya bitkiye bağlı olarak sırt pülverizatörü ile uygulama yapılması gerekiyor ise, kalibrasyon metodu bölüm 3'te verilmiştir.

Genel bir referans olarak tarla uygulamaları için aşağıdaki değerler kullanılabilir.

#### – İlaç normu için;

Herbisitler → 100 - 300 l/ha

Fungusit ve insektisitler → 150 – 300 l/ha

#### – Meme tipi ve basıncı için;

a) Yelpaze hüzmeli memelerde,

Herbisitler → 1.5 -3 bar

Fungusitler ve insektisitler → 2-5 bar

b. Konik hüzmeli memelerde,

Fungusitler ve insektisitler → 5-8 bar

#### Tarla ilaçlamalarında kalibrasyon için aşağıdaki sıra takip edilir:

##### I- İlerleme hızının kontrolü:

İstenilen ilaç normunun elde edilebilmesi için, traktörün ilerleme hızının tam olarak bilinmesi çok önemlidir. Çünkü tekerleklerdeki patinajdan dolayı traktöremetrede görülen hızdan sapmalar olabilir.

Bunun için, 100 m'den az olmayan bir uzaklık belirlenir. Bu uzaklık ilaçlama hızında geçilir ve geçen zaman saniye olarak kaydedilir.

Aşağıdaki eşitlikten ilerleme hızı hesaplanır;



$$\text{İlerleme hızı (km / h)} = \frac{\text{Uzaklık (m)} \times 3.6 \text{ (Sabit katsayı)}}{\text{Zaman (s)}}$$

## II- Meme verdisinin belirlenmesi

İlaçlama makinasının toplam alana atacağı ilaç+su karışımı yani ilaç normu, makinanın her bir memesinden çıkan sıvı miktarına doğrudan bağlıdır. Uygun meme tipi ve çalışma basıncı belirlendikten sonra verdi ölçümlerinin mutlaka yapılması gereklidir. Ayrıca bu ölçümler her ilaçlamadan önce tekrarlanmalıdır. Çünkü oluşabilecek tıkanmalar, aşınmalar ve memenin yapısındaki fiziksel hatalar verdinin değişmesine sebep olmaktadır.

Pülverizatör uygun basınçta çalıştırılarak 1 dakika süreyle temiz su püskürtülür. Püskürtülen su, memelerin altına yerleştirilen kaplarda toplanarak ölçülür. Bu işlem mümkünse tüm memeler için ya da en azından bumun sağ, sol ve orta kısmından olmak üzere birkaç meme için yapılmalıdır.

## III- İlaç normunun belirlenmesi

İlerleme hızı ve meme verdisi belirlendikten sonra aşağıdaki eşitlikten ilaç normu hesaplanır;

$$\text{İlaç normu (l/ha)} = \frac{\text{Meme verdisi (l/dak)} \times \text{Meme sayısı} \times 600}{\text{İş genişliği (m)} \times \text{ilerleme hızı ( km/ h)}}$$

**İş genişliği (m)** = İki meme arası mesafe (m) x Bumdaki meme sayısı

Eğer gerçek norm önerilen veya hedeflenen normdan %5 daha yüksek veya daha düşük ise ya basınç, ya ilerleme hızı ya da her ikisinde de ayarlamalar yapılmalıdır.

Tüm yüzey ilaçlamasından farklı olarak bant ilaçlamasında yalnızca bantlar üzerine ilaç püskürtülmektedir. Bu nedenle tüm yüzey ilaçlamasında kullanılan ilaç deposundaki karışımın aşağıdaki eşitlik ile hesaplanması uygun olacaktır.

$$\text{İlaç normu (l/ha)} = \frac{\text{Meme verdisi (l/dak)} \times 600}{\text{Bant genişliği (m)} \times \text{ilerleme hızı ( km/ h)}}$$

## IV- İlaç deposuna eklenecek ilaç miktarının belirlenmesi;

Meme verdisi ayarlanıp, kontrolleri tamamlandığında depoya konulacak kimyasal miktarı da aşağıdaki eşitlikten hesaplanabilir.

$$\text{İlaç/Depo} = \frac{\text{Depo hacmi (l)} \times \text{Doz ( l/ha veya gr/ha)}}{\text{İlaç normu (l/ha)}}$$





Etkili bir ilaçlama ve ilaçlanan yüzeyler üzerinde kalan aşırı pestisit kalıntılarını azaltmak için pülverizatörün kalibrasyonu periyodik olarak yapılmalıdır. Çalışma koşulları ve kullanılan kimyasaldaki değişimler yeni bir kalibrasyon gerektirir. Ayrıca memelerde oluşan aşınmalar ile verdileri arttığından veya azalttığından kalibrasyon çok önemlidir. Verdi arttıkça hedeflenen ilaç normundan daha fazlası tarlaya uygulanmaktadır. Verdi azaldıkça ise hedeflenen ilaç normundan daha az ilaç tarlaya uygulanmakta ve etkisiz bir ilaçlama ortaya çıkmaktadır.

## 2. Bağ-bahçe ilaçlamalarında kalibrasyon

Bağ-bahçe ilaçlamalarında da kullanılacak pülverizatörlerin kalibrasyonu için uygulanacak temel plan tarla uygulamaları ile aynıdır. Ağacın şekline, yaprak yoğunluğuna ve bahçenin özelliklerine uygun olarak;

- Uygulanacak ilaç normunun seçilmesi (l/ha),
- İlerleme hızının seçimi ve ölçülmesi (km/h),
- Toplam meme verdisinin belirlenmesi (l/dak),
- Eğer hedeflenen ile ölçülen değerler arasında farklılık varsa meme tipi ve basıncı ile ilerleme hızının yeniden gözden geçirilmesi.

Bu işlem basamakları “1. Tarla yüzeyi ilaçlamalarında kalibrasyon” bölümünde yer aldığı şekilde yapılmalıdır.

Bağ-bahçe ilaçlamalarında yaygın olarak konik huzmeli meme kullanılmaktadır. Bu memelerin farklı modellerinde basınç 2-50 bar arasında değiştiğinden uygun basınç değeri ilaç normuna ve damla çapına göre seçilmelidir. Bu ilaçlamalarda ilaç normu değerleri ise; kullanılan makinaya ve ağaç çeşidine bağlı olarak yaklaşık 20 l/ha ile 3000 l/ha arasındadır. Dolayısıyla tarla uygulamalarında olduğu gibi hastalık ve zararlı için referans değer vermek zordur.

Bu ilaçlamalarda ilaç deposuna eklenecek ilaç miktarının belirlenmesi tarla ilaçlamalarında olduğu gibi yapılmaktadır.

Meme verdisi ayarlanıp, kontrolleri tamamlandığında depoya konulacak kimyasal miktarı da aşağıdaki eşitlikten hesaplanabilir.

$$\text{İlaç/Depo} = \frac{\text{Depo hacmi (l)} \times \text{Doz ( l/ha veya gr/ha)}}{\text{İlaç normu (l/ha)}}$$

Özellikle bahçe ilaçlamalarında hastalık ya da zararlıya karşı kullanılan ruhsatlı ilaçların bir kısmında (birkaç ilaçlamanın yapıldığı ve vejetatif dönemler arasında yaprak alanı açısından büyük farklılık bulunan bahçelerde) doz, l/ha veya kg/ha olarak verilmeyip 100 l suya ml (konsantrasyon) olarak ifade edilmektedir. Bu koşulda ilacın etiketinde tavsiye edildiği şekilde, birim alana kullanılacak su miktarına bağlı olarak depoya eklenecek ilaç miktarı hesaplanmalıdır.

Bağ-bahçe ilaçlamalarında yaygın olarak kullanılan yardımcı hava akımlı bahçe pülverizatörlerinde (atomizör) aynı zamanda fan üzerinden ayar yapılması gerekmektedir. İlaçlama yapılacak ağacın şekline ve vejetasyon dönemine bağlı olarak uygun hava hızı ve hava miktarı seçilmelidir.



Ayrıca bağ-bahçe ilaçlamalarında kullanılan bazı makinalarda memelerin yeri ve pozisyonu ihtiyaca göre ayarlanabilmektedir. Eğer bu şekilde ayar olanağı bulunmayan pülverizatör kullanılıyorsa ağacın şekline göre farklı meme kombinasyonları tercih edilebilir.

### 3. Sırt pülverizatörlerinde kalibrasyon

Gerek tarla uygulamalarında (özellikle küçük veya traktörün giremeyeceği engebeli ve meyilli alanlarda) gerekse bağ-bahçe uygulamalarında (küçük alanlarda, yaprakaltı ilaçlamalarında ve yüksek ağaçlarda ağacın üst kısım ilaçlamalarında) sırt pülverizatörleri veya tabanca ile ilaçlama söz konusu olabilmektedir.

Eğer sırt pülverizatörleri veya tabanca ile ilaçlama söz konusu ise kalibrasyon aşağıdaki işlem basamaklarına göre yapılabilir:

- 100 m<sup>2</sup>'lik bir alan işaretlenir.
- Depoya ölçülü miktarda su konularak bu alan ilaçlanır ve depoda kalan su miktarı ölçülür (Püskürtme, ilaçlı su zerrelere bitkide damla oluşturup akmayacak şekilde olmalıdır). İlaçlama öncesi ve sonrasındaki su miktarı arasındaki fark kaydedilir. Aşağıdaki formülden ilaç normu (l/ha veya l/da) hesaplanır.

**Harcanan su miktarı (l)**

**İlaç normu=** \_\_\_\_\_

**İlaçlanan alan (da, ha)**

- Ölçülen norm ile önerilen norm karşılaştırılır. Eğer gerçek norm, önerilen veya hedeflenen normdan %5 daha yüksek veya daha düşük ise ya basınç, ya ilerleme hızı ya da her ikisinde de ayarlamalar yapılarak kalibrasyon yenilenir.

- Depoya konulacak ilaç miktarı aşağıdaki eşitlikten hesaplanır

**Depo hacmi (l) x Doz ( l/ha veya gr/ha)**

**İlaç/Depo=** \_\_\_\_\_

**İlaç normu (l/ha veya l/da)**

Veya;

- Makinanın deposu temiz su ile doldurulur.
- Tarlada bitkisel örtüyü veya yüzeyi ıslatacak şekilde sabit bir yürüme hızında ve meme için tavsiye edilen basınçta depo boşalınca kadar bu su püskürtülür (Püskürtme, ilaçlı su zerrelere bitkide damla oluşturup akmayacak şekilde olmalıdır).

- Su bittikten sonra ıslanan alan ölçülür. Aşağıdaki formülden ilaç normu (l/ha veya l/da) hesaplanır.

**Harcanan su miktarı (l)**

**İlaç normu=** \_\_\_\_\_

**İlaçlanan alan (da,ha)**



- Ölçülen norm ile önerilen norm karşılaştırılır. Eğer gerçek norm, önerilen veya hedeflenen normdan %5 daha yüksek veya daha düşük ise ya basınç, ya ilerleme hızı ya da her ikisinde de ayarlamalar yapılarak kalibrasyon yenilenir.
- Depoya konulacak ilaç miktarı aşağıdaki eşitlikten hesaplanır.
- 

$$\text{İlaç/Depo} = \frac{\text{Depo hacmi (l) x Doz ( l/ha veya gr/ha)}}{\text{İlaç normu (l/ha veya l/da)}}$$

Yüksek ilaç normları gerektirdiğinden tabanca ile ilaçlama, özel koşullar hariç tercih edilmemelidir.

#### 4. Yabancı ot ilaçlamalarında kalibrasyon

Yabancı ot mücadelesi, mekanik veya motorlu sırt pülverizatörü ile traktöre asılır veya çekilir tip tarla pülverizatörü kullanılarak yapılmalıdır.

Uygulamalarda yelpaze tipi memeler kullanılmalıdır. Bu memeler üzerinde bulunan rakamların anlamı önemlidir.

**Örneğin: f 03 080** yazılı bir yelpaze memede;

- f** : yelpaze püskürtmeyi;
- 03** : memenin debisi (03 litre/dakika);
- 080** : memenin püskürtme açısını (80°) ifade etmektedir.

Standart basınçta 80° ve 110° huzme açısı veren yelpaze tipi memeler yabancı ot ilaçlamasında yaygın olarak kullanılmaktadır. Örneğin 110°'lik memenin tercih edilmesinin nedeni, püskürtme borusu üzerine daha az sayıda meme takılarak daha alçaktan ilaçlama yapılabilmesidir. 80°'lik meme ile bitki üzerinden 50 cm yukarıdan, 110°'lik meme ile bitki üzerinden 35 cm yukarıdan ilaçlama yapılarak sürüklenme azaltılabilir. Yelpaze memeler ile tarlada düzgün bir ilaç dağılımı elde etmek için püskürtme borusu üzerinde yan yana bulunan memelerden çıkan ilaç huzmelerinin uç kısımlarından itibaren belirli ölçüde birbirine girişim yapması çok önemlidir.

Bu amaçla memeler püskürtme borusuna yaklaşık 5° açı ile yerleştirilmelidir. Böylece yelpaze memeden çıkan damlaların birbirine çarpıp çok büyük damlacıkların oluşması önlenerek sürüklenme riski azaltılır.

Yabancı ot mücadelesi sırasında kullanılacak makina, arazi ve bitki özelliklerine bağlı olarak sırt pülverizatörü veya tarla pülverizatörü olmaktadır. Bu makinalar için kalibrasyon bölüm 1 ve bölüm 3'te anlatıldığı şekilde yapılmalıdır.

#### 5. Nematodlara karşı toprak sterilizasyonu

Nematodlara karşı mücadelede toprağa ekim ya da dikim öncesi herhangi bir nematisitle toprak boş olarak ilaçlanabilmektedir. Bu işlem sterilizasyon olarak adlandırılmaktadır. Kimyasal toprak sterilizasyonunda kullanılan nematisitler sıvı veya granül yapıdadır. Önerilen nematisitlerden sıvı preparatların uygulanmasında sera veya fide yerleri gibi küçük alanlar için toprak el enjektörü, daha büyük alanların ilaçlanmasında traktöre monte edilmiş sıvı fumigant enjeksiyon makineleri kullanılmaktadır.



Damla sulama sistemi bulunan seralarda ilaç, sistemin sıvı gübre atılan kısmına konularak sulama suyu ile birlikte toprağa verilir.

Granül ilaçlar ise eldiven kullanılarak serpme şeklinde veya çeşitli tip granül dağıtıcılar kullanılarak toprak yüzeyine dağıtılmaktadır. Ayrıca katı fümigant maddeler, sterilize edilmek istenen alana ekim makinasının ekici ayaklarına benzer düzenlere sahip ilaçlama makinaları ile toprağa gömülmektedir.

Bazı emülsiyon formülasyonlu preparatların uygulaması süzgeçli kova veya sırt pülverizatörü ile yapılır.

**Fümigasyonda ilaçlama tekniği** aşağıdaki şekilde uygulanmalıdır:

İlaçların uygulanmasından önce, toprağın derince işlenmiş, önceki üründen kalan bulaşık bitki artıklarından iyice temizlenmiş veya böyle artıkların dağıtılıp çürümesini sağlamak için bir kaç hafta öncesinden sürülmüş olması gerekmektedir. İlaç uygulanacak toprak tavında ve ekim-dikime hazır olmalıdır.

Sıvı fümigantlar toprak el enjektörü veya sıvı fümigant enjeksiyon makinaları ile 30 cm ara ile 15–20 cm derinliğe doğrudan toprak içerisine verilir. Basıncın etkisinden kurtulan fümigant hemen buhar haline geçerek etki gösterir.

Damla sulama sistemi ile kullanılacak ilaçların etiketinde özel bir uygulama şekli belirtilmediği takdirde, sistem çalıştırılarak seraya 1–2 saat su verildikten sonra, önerilen dozdaki ilaç bir kap içinde az miktar suyla karıştırılarak sistemin sıvı gübre atıcısına bağlanır. Buradaki vana ayarlanarak ilacın 30–45 dakika içinde seraya verilmesi sağlanır. İlaçlamadan sonra sulama sistemi 2 saat daha çalıştırılarak ilacın toprağa nüfuzu sağlanır.

Granül ilaçlar için, atılacak alana göre ilaç normu hesaplanır (kg/da). Bu işlem için aşağıdaki işlem basamakları izlenmelidir:

- Toprak üzerine büyüklüğü bilinen bir plastik örtü serilir.
- Dağıtıcı belirlenen bir hızda tente boyunca çalıştırılarak kaplanan alan belirlenir.
- Bu alana yayılan granüller toplanarak tartılır.
- $gr/m^2$  veya  $kg/da$  olarak bulunan gerçek norm ile önerilen norm karşılaştırılır. Eğer aradaki fark büyük olursa gerekli ayarlar yapılarak kalibrasyon tekrarlanır.

Elle veya granül dağıtıcılar ile toprak yüzeyine homojen olarak dağıtılır. İlacın toprağa gömülebilmesi için karıştırılması gerekmektedir. Makine kullanılarak yapılan granül uygulamalarında ise ilaç toprağa doğrudan gömülmektedir. İşlemin ardından toprak sulanır.

Gerek sıvı gerekse katı fümigantların uygulanmasından sonra gazın hemen uçmaması için toprak yüzeyi polietilen örtü ile kapatılmalıdır. Büyük alanlar ise toprağın üzeri gölleninceye kadar bol su verilerek su ile örtülebilir. Örtünün kapalı tutulma süresi ilacın özelliğine bağlı olarak, sıcak ve kurak mevsimlerde 2 haftaya kadar inebileceği gibi, soğuk ve yağışlı periyotlarda 4 haftaya kadar uzatılabilir. Fümigant etkili bazı preparatlar solarizasyon yöntemi ile birlikte kombine bir şekilde kullanılabilir.

## 6. Seralarda ilaçlama uygulamaları

Seralarda hastalık ve zararlı kontrolü için yapılan ilaçlamalarda yaygın olarak elle veya sırtta taşınan pülverizatörler kullanılmaktadır.

Elle taşınan pülverizatörlerde farklı damla çapları üreten makinalar bulunmaktadır:

- Isı enerjisiyle çalışan memelerin yer aldığı sisleyiciler ile oldukça küçük damlalı sis şeklinde pülverizasyon yapılmaktadır. Düşük ilaç normlarında çalışıldığından bir depo ilaç+su



karışımı ile büyük alanlar ilaçlanabilmektedir. Ayrıca sisin yüzey aralarına nüfuz etme yeteneği yüksek olduğundan hastalık ve zararlı kontrolünde etkili sonuçlar alınmaktadır. Kapalı alan için genellikle 400 m<sup>3</sup> lük birim hacim için 1 litre ilaç uygulanmaktadır. Ancak bu büyük sisleme oranına karşılık ilacın solunum yoluyla vücuda geçme tehlikesi söz konusudur. Bu nedenle seralarda sisleme yapıldıktan sonra en az 5–6 saat sera kapalı tutulmalıdır. İlaçlama sırasında ve seraya girilecekse sonrasında mutlaka koruyucu maske ve elbise kullanılmalıdır.

Sisleyicinin verdisi ve dozu doğru ayarlanmalıdır. Bitki yaprakları sisleme sırasında kuru olmalı ve yüksek nem bulunmamalıdır. Sıcaklık ise 18–29 °C arasında olmalıdır. Bu nedenle sisleme için akşam saatleri tercih edilmelidir.

- Döner diskli memeye sahip pülverizatörler ile (bazı modellerde küçük bir fan bulunabilmektedir) ULV ve LV hacimlerinde küçük damlalarla ilaçlama yapılmaktadır. Pülverizatör tarafından üretilen damla çapları standart olduğu için bitkide iyi bir kaplama elde edilebilmektedir. Bu pülverizatörlerle ilaçlama yapılmadan önce bölüm 1.'de anlatılan meme verdisi ve ilaç normunu belirlemedeki işlem basamakları takip edilmelidir. İlaçlamayı yapan kişinin yürüyüş hızı da ilerleme hızı olarak göz önünde bulundurulmalıdır. Hesaplanacak ilaç normuna ve doza uygun olarak gerekli ilaç depoya konulmalıdır.

Sırtta taşınan pülverizatörler mekanik veya motorlu olabilmektedir. Kullanım ve kalibrasyonları bölüm 3 'te anlatılmıştır.

Bu pülverizatörlerin dışında üzerinde, elektrik veya benzinli motoru bulunan arabalı tip küçük pülverizatörlerin de kullanımı söz konusudur. İlaçlama bir tabanca yardımıyla, düşük basınç altında üretilen iri damlalar ile yapılmaktadır. Kalibrasyonu bölüm 3'te anlatılmıştır.

## 7. Damla Sulama Sistemleri ile Pestisit Uygulamaları

Damla sulama, noktasal ya da hat şeklindeki kaynaklar ile aracılığı düşük basınçlarda bitkinin kök bölgesine eşit miktarda su temin etmek için kullanılan bir sistemdir. Bu sistemler ile uygulanması tavsiye edilen pestisitleri kullanılarak zararlı etmenlere karşı ilaçlama da yapılabilir. Çoğu zaman hava ve arazi koşullarına bağlı kalmaksızın tekdüze bir dağılım ile ilaçlama imkanının bulunması, yoğun vejetatif dönemlerde uygulama kolaylığı, operatörün kimyasallara daha az maruz kalması, traktör ve ekipmanla geçişe bağlı toprak sıkışmasının azaltılması gibi yararları bulunmaktadır.

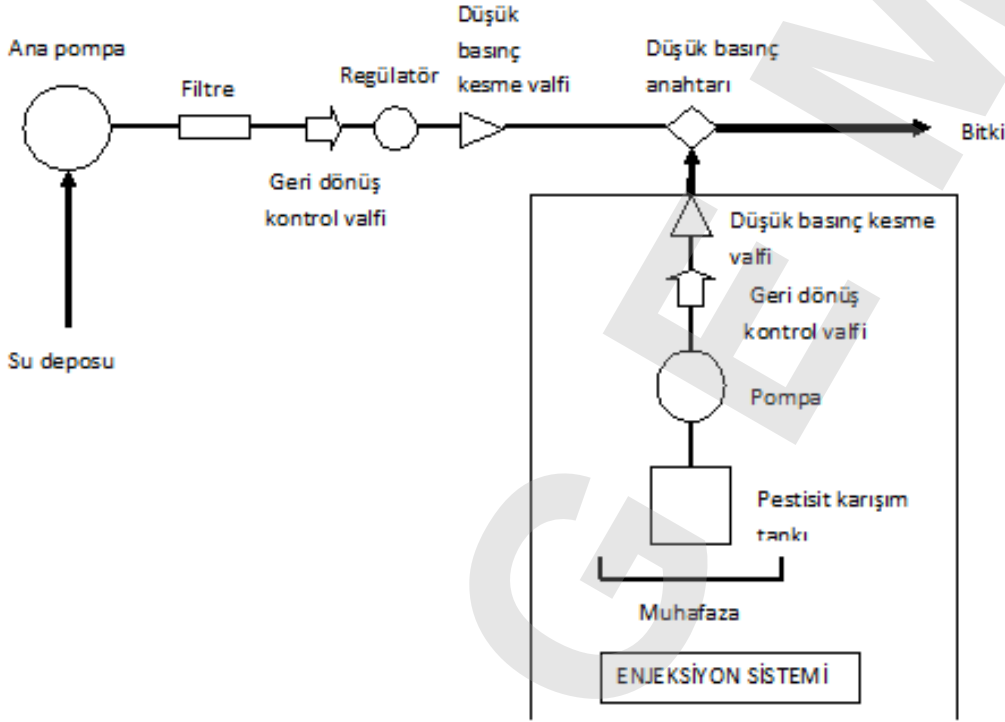
Damla sulama ile ilaçlama sistemlerinde de uygun ekipman kullanımı ve kalibrasyon son derece önemlidir. Temel olarak bu sistemler tek parça halinde işletilen iki farklı bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümün komponentleri tipik bir sulama sisteminde olduğu gibidir:

- ✓ Ana su kaynağı
- ✓ Ana su pompası
- ✓ Su filtre sistemi
- ✓ Geri akış önleme valfi
- ✓ Basınç göstergesi
- ✓ Düşük basınç kapatma vanası
- ✓ Düşük basınç sensörü / kapatma düğmesi
- ✓ Basınç tahliye valfi
- ✓ Çeşitli çapta hortumlar ve tüpler

İkinci bölümün komponentleri ise sulama ekipmanına ek olarak sisteme bitki koruma ürünü enjeksiyonu öncesinde ihtiyaç duyulacak parçalardır:

- ✓ Kimyasal karışım deposu
- ✓ Herhangi bir kimyasal çözelti sızıntısını engellemek için muhafaza
- ✓ Düşük basınçlarda sabit akış oranını sağlamak için pompa veya cihaz
- ✓ Geri akış önleme valfi
- ✓ Alçak basınç kapatma vanası

Yukarıdaki komponentlerden oluşan sistem Şekil 1’ de verilmiştir.



Şekil 1. Damla sulama sistemi ve enjeksiyon sistemi

## Kalibrasyon

### 1-Zamanlama:

Minimum enjeksiyon zamanı, ihtiyaç duyulan suyun pestisit enjeksiyon pompasından en uzaktaki dağıtıcıya ulaşması için gerekli olan süredir. Bu süreyi doğru belirlemek için sabun ya da gıda boyası karıştırılmış yaklaşık 4 litre su sisteme enjekte edilir. Başlangıç ve son dağıtıcıdan bu karışımın çıktığı bitiş süresi kaydedilerek sistemin doldurulması için gerekli zaman bulunmuş olur. Bu süreden daha azı bitkilere eşit olmayan ilaç dağılımına sebep olur. Genel bir kural olarak her bir sulama bölgesi için enjeksiyon süresi 2 saatten daha uzun olmamalıdır. Ayrıca pestisit enjeksiyon için sulama döngüsünün 1/3 'lük dilimi hedeflenmelidir. Örneğin; 180 dakikalık sulama süresinin ilk 60 dakikasından sonraki zaman dilimi enjeksiyon için seçilmelidir. Tıkanmaları engellemek için enjeksiyon son filtrelerden önceki bir noktada yapılmalıdır.



## 2-Sulama sistemine enjekte edilecek pestisit miktarının hesaplanması:

Damla sulama sistemine enjekte edilecek pestisit miktarının hesaplanması için öncelikle ıslatılacak alanın belirlenmesi gerekmektedir. Damla sulama sistemi ile boş alanda (malçsız) enjekte edilecek pestisit miktarının hesaplanması için; Bitki sıra üzerine bitkilerin kök bölgelerini ıslatmak için yeterli su uygulandıktan sonra ıslatılmış sıranın genişliği ölçülür. Sulanacak sıraların toplam uzunluğu ıslatılmış sıranın genişliği ile çarpılarak toplam ıslatılmış alan bulunur. Sisteme enjekte edilecek pestisit miktarı bu alana göre hesaplanmalıdır. İlacın etiketinden dekara uygulama dozu ile toplam alan çarpılarak sulama suyuna enjekte edilecek pestisit miktarı hesaplanır.

$$A = b \times h \times 0,001$$

A: Toplam ıslatılan alan (da)

b: Islatılan sıranın genişliği (m)

h: Sulanacak sıraların toplam uzunluğu (m)

$$m = A \times D$$

m: Enjekte edilecek pestisit miktarı (ml)

D: İlaç dozu (ml/da)

Örnek: Damla sulama sistemi ile sulanan toplam 50 sıralık bir alanda ıslatılan tek bir sıranın genişliği  $b=0,75$  m ve uzunluğu  $h= 50$  m, kullanılacak pestisit dozu 125 ml/da ise;

$$A = 0,75 \times 50 \times 50 \times 0,001 = 1,87 \text{ da}$$

$$m = 1,87 \times 125 = 233,75 \text{ ml' dir.}$$



## EK-2

### BİTKİ HASTALIKLARI DENEMELERİNDE KULLANILAN FİTOTOKSİSİTE REHBERİ

Bu rehber, kültür bitkilerinde sorun olan hastalıklara karşı hazırlanan “Zirai Mücadele Standart İlaç Deneme Metotları”nda kullanılmak üzere hazırlanmıştır.

#### 1. TANIMI

Fitotoksiste, bir bitki koruma ürününün bitkide geçici veya uzun süreli zarar oluşturma durumudur.

#### 2. FİTOTOKSİSİTENİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Bir kültür bitkisi veya ürününe bir bitki koruma ürününün fitotoksitesinin değerlendirilmesi biyolojik etkinlik raporunun ayrılmaz bir parçasıdır.

Bitki koruma ürünlerinin fitotoksiste değerlendirilmesinde ilk önce 3. maddedeki kriterler göz önüne alınır. Bu kriterlerden bir tanesi gözlenirse 5. maddede yer alan kültür bitkisi bazında hazırlanan fitotoksiste ile ilgili kriterler incelenir.

Fitotoksiteden kaynaklanan belirtilerle, tohum veya toprak kaynaklı etmenler tarafından oluşturulan belirtileri birbirinden ayırmak zor olduğu için, toprağa veya tohuma doğrudan uygulanan bitki koruma ürünleri için de seçicilik denemeleri rutin olarak yürütülmelidir.

Seçicilik denemeleri fitotoksityi ölçmek üzere tavsiyesi istenen dozda ve uygulamada üst üste ilaçlamalarla karşılaşılabileceği düşünülerek iki katı dozda yapılır. Bu durumda genellikle belirtilerin yanı sıra verim üzerine etkiler de değerlendirilir.

Seçicilik denemelerinde, bitki koruma ürünlerinin bitkiler üzerinde olumlu etkisi varsa yine aynı kriterler kullanılabilir. Aynı bitkiye, ikinci ürüne ya da komşu bitkiye kullanılan farklı bitki koruma ürünleri arasındaki etkileşimler veya bir önceki ürüne yapılan uygulamadan kalan kalıntılar sonucunda da fitotoksiste meydana gelebilir. Gerekğinde bu faktörler göz önüne alınmalıdır.

Sonuç olarak fitotoksiste değerlendirmesiyle ilgili olarak çeşit seçiminin de önemli olduğu vurgulanmalıdır. Farklı çeşitlere fitotoksitenin karşılaştırılabilmesi için bir dizi özel deneme kurmak yararlı olabilir.

#### 3. FİTOTOKSİSİTE BELİRTİLERİNİN TANIMLARI

Fitotoksiste etkileri bitki gelişimi boyunca her hangi bir zamanda veya hasatta görülebilir. Bu belirtiler geçici veya kalıcı olabilir. Belirtiler bütün bitkiyi etkileyebileceği gibi bitkinin kök, yaprak vb. herhangi bir organında da görülebilir. Bu durum açıkça belirtilmeli ve mümkünse görsel olarak belgelenmelidir.

Belli başlı fitotoksiste belirtileri şunlardır:

**Bitki gelişme dönemlerinde sapmalar:** Çimlenme, çıkış ve gelişmedeki duraklama veya gecikme, uyanma, çiçeklenme, meyve bağlama, olgunlaşma gibi dönemlerdeki gecikmeler veya sapmalar, yaprak, çiçek, meyve vb. gibi organların oluşmaması gibi gelişme bozukluklarıdır.

**Seyrelme:** Bitkinin çimlenme ve çıkışındaki azalmalar, şaşkırtma sonrası büyüme geriliği veya çimlendikten sonra ölmesidir.

**Renk değişmesi:** Bütün bitkinin veya bazı kısımlarının sararma, beyazlaşma, renk koyulaşması veya açılması, kahverengileşme veya kızarıklık gibi renk değişiklikleridir.





**Ölü Doku (Nekroz) Oluşumu:** Ölü doku, organ ve dokuların bölgesel ölümüdür. Başlangıçta genellikle renk değişmesi olarak görünür. Daha sonra ölü doku noktaları, yaprak üzerinde delikler bırakarak dökülür.

**Şekil bozuklukları:** Bitkide veya bazı kısımlarında görülen kıvrılma, bodurluk, uzama, hacimde değişme ve solma gibi normalden farklılaşmalardır.

**Ürünün kalite ve miktarındaki değişimler:** Ürünün miktar ve kalitesine fitotoksisitenin etkisi, hasat zamanı üründe yapılacak analizlerle belirlenebilir.

#### 4. FİTOTOKSİSİTENİN DEĞERLENDİRİLMESİNDEKİ ÖLÇÜTLER

**4.1. Genel Değerlendirme Ölçütleri:** Fitotoksisitenin bazı belirtileri (belirli bir dönemdeki bitki sayısı, bitki veya bitki parçalarının uzunluğu, ağırlığı, çapı vb.) ölçülebilir. Şekil ve renk bozuklukları gibi bazı belirtiler ise ölçülemediği için gözle değerlendirilmelidir. Bu durumda sağlıklı bitkiler referans alınarak karşılaştırmak suretiyle değerlendirme yapılmalıdır. İlaçlı parseller ile şahit parseller kıyaslanarak yüzde değerler verilmelidir.

#### 4.2. Bireysel Değerlendirme Ölçütleri

**Çıkışın gecikmesi:** Kontrol parseline göre kültür bitkisinin çıkışında gün olarak gecikme veya çıkış oranında meydana gelen azalmalardır.

**Seyrelme:** Çıkış tamamlandıktan sonra kontrole göre birim alanda bulunan bitki sayısındaki azalıştır.

**Gelişme dönemlerine erken veya geç ulaşma:** Bitkilerin %50'sinin belirli bir gelişme dönemine ulaştığı gün sayısı veya belirli bir süre içerisinde belli bir gelişme dönemine ulaşan bitkilerin oranıdır.

**Gelişmede gerileme veya hızlanma:** Bazı organların sayısında, uzunluğunda ve çapında oransal veya kesin olarak yapılabilen ölçümlerdir.

**Renkte değişimler, nekroz ve deformasyon:** Birim alandaki bitki veya bitki parçasının sayısal olarak, skala kullanarak (örneğin; hiç yok, hafif, orta, çok), etkilenen yüzey alan oranı hesaplanarak yada şahit parsel ile kıyaslanarak değerlendirilir.

**Verim:** Önemli bazı kültür bitkileri için verim ölçütleri rehberin beşinci bölümünde verilmiştir.

#### 5. BİTKİLERE GÖRE ÖZEL FİTOTOKSİTE DEĞERLENDİRMELERİ

Bu bölümde bazı bitkilerde sık görülen fitotoksisiteler verilmiştir. Bütün bitkileri veya semptomları kapsamamaktadır.

##### 5.1. Küçük Daneli Hububatlar (Çeltik dahil)

— Çimlenmede gecikme.

— Seyrelme:

Fide sayısı,

Çiçek organları, başak, panikül vs. sayısı.

— Gecikme:

Farklı gelişme dönemlerine ulaşmadaki gecikme,

Çiçeklenme,

Olgunlaşma.



— Gerileme:

Kardeş sayısında azalma.

— Yapraklarda renk değişimi:

Daha açık veya koyu yeşil renk,

Beyazlaşma.

— Yapraklarda ölü doku oluşumu:

Yapraklardaki tüm deformasyonlar, gövde ve çiçekler dahil kaydedilmeli,

— Boyda değişim ve gövde deformasyonları.

— Çiçeklerde deformasyon (çift veya çatallaşmış başak, ilave başakcıklar gibi).

— Sapa kalkamama ve çiçek durumunun oluşmaması.

— Verime etki:

Toplam dane verimi (tercihen standart neme dönüştürülmüş),

Hektolitre ağırlığı,

1000 dane ağırlığı,

Tohum niteliği.

## 5.2. Mısır

— Çimlenmede gecikme.

— Seyrelme:

Bitki sayısında azalma.

— Gecikme:

Farklı gelişme dönemlerine ulaşmadaki gecikmeler,

Tepe püskülü,

Koçan bağlama,

Olgunlaşma.

-Gerileme:

Tepe püskülü çıkararak bitki sayısında azalma.

- Renk bozuklukları : Her kategoride etkilenmiş (yok, az, orta, çok) bitki oranı.

- Ölü doku oluşumu: Her kategoride etkilenmiş (yok, az, orta, çok) bitki oranı.

- Şekil bozuklukları: Her kategoride etkilenmiş (yok, az, orta, çok) bitki oranı:

Toprak üstü destek kökleri,

Boy kısalması,

Normal olmayan bitkiler.

- Verime etki:

Toplam kabuksuz taze koçan ağırlığı,

Toplam dane verimi (tercihen standart neme dönüştürülmüş),



Yemin yaş ve kuru ağırlığı.

### 5.3. Yem Bitkileri

- Çıkışta gecikme.
- Seyrelme : Kaplama durumu.
- Gelişme döneminde gecikme.
- Renk bozuklukları (örtü yüzdesi olarak).
- Ölü doku oluşumu (örtü yüzdesi olarak).
- Verime etki:
  - Taze ot verimi,
  - Kuru madde miktarı,
  - Yabancı otun ürüne oranı,
  - Protein miktarı,
  - Kalite göstergeleri (sindirilebilirlik, metabolize edilebilir enerji v.b.).

### 5.4. Patates

- Çıkışta gecikme.
- Seyrelme: Bitki sayısında ve dallanmada azalma.
- Gecikme:
  - Farklı gelişme dönemlerine ulaşmadaki gecikmeler,
  - Çiçeklenme,
  - Yumru başlangıcı,
  - Yumruların olgunlaşması,
  - Toprak üstü kısmının kuruması.
- Yapraklarda renk değişimi:
  - Sararma,
  - Sarı damarlar,
  - Sarı noktalar,
  - Daha açık veya koşu yeşil renk,
  - Beyazlaşma.
- Ölü doku oluşumu: Yapraklarda veya bütün bitkide.
- Yapraklarda şekil bozuklukları:
  - Kıvrılma,
  - Şekil bozukluğu,
  - Şişmiş damarlar,
  - Yaprakların cüce kalması,
  - Toprak üstü yumrular.



- Verime etki:

- Patates verimi,
- Sınıflandırıldıktan sonra her sınıftaki patateslerin ağırlığı,
- Bozuk şekilli yumrular,
- Endüstri patatesleri için nişasta oranı,
- Tad ve koku bozuklukları.

### 5.5. Sebzeler

- Çıkışta gecikme.
- Seyrelme : Bitki sayısında azalma.
- Gecikme : Büyümede gecikme,  
Olgunlaşmada gecikme.
- Fide veya şaşırtılmış bitkilerde renk bozuklukları:
  - Daha koşu yeşil,
  - Sarı damarlar,
  - Damarlar arasında sarılık,
  - Sararma,
  - Beyaz fideler.
- Fidelerde ölü doku:
  - Sapçık (hypocotyl),
  - Yaprak ucu,
  - Yaprak kenarı
  - Yaprak damarları arası,
  - Bütün yaprağın yanması.
- Şaşırtılmış bitkilerde ölü doku:
  - Kökler,
  - Yaprak ucu,
  - Yaprak kenarı,
  - Yaprak damarları arası,
  - Göbek kuruması,
  - Bütün yapraklarının yanması.
- Fidelerde şekil bozuklukları:
  - Sapçık (hypocotyl): Kıvrılma ve diğer bozukluklar,
  - Çenek yapraklarda:
    - Katlanma,
    - Kıvrılma,



Normalden daha küçük yaprak,  
Kaşık şeklinde yaprak,  
Yapışık yaprak,  
Diğer.

- Yerleşmiş bitkide şekil bozuklukları:

- Köklerde :

Büzüşme,  
Katlanma,  
Normalden daha küçük kalma,  
Diğer.

- Yapraklarda:

Katlanma,  
Kıvrılma,  
Yapışma,  
Çukurlaşma,  
Diğer.

- Verime etki.

### 5.6. Şeker pancarı

Sebzelerde olduğu gibidir. Verime aşağıdaki özellikler eklenmelidir.

Şeker oranı,  
Yaprak verimi,  
Azot oranı,  
Sodyum ve potasyum oranı,  
Kuru madde oranı.

### 5.7. Meyve Ağaçları

- Gecikme:

Farklı gelişme devrelerine ulaşmadaki gecikme,  
Tomurcuklanmada,  
Çiçeklenmede,  
Meyvenin renk değiştirmesinde,  
Meyvenin olgunlaşmasında.

-Hızlanma:

Çiçek dökmede,  
Meyve dökmede.

- Azalma:



Çiçek tomurcuğu sayısında,  
Yaprak tomurcuğu sayısında.

- Artma:

Olgunlaşmadan düşen meyve sayısında,  
Düşen olgun meyve sayısında.

- Yaprak ayasının tamamında renk bozuklukları:

Sararma,  
Beyazlaşma,  
Diğer normal olmayan renk oluşumları

- Yaprak ayasında lokal renk bozuklukları :

Damarlarda,  
Damarlar arası dokularda,  
Yaprak uçlarında.

- Yeni sürgünlerde renk bozuklukları :

Renk değişmesi veya normal dışı renk oluşumu,  
Lentisellerin görünüşü ve sayısı.

- Yeni sürgünlerin yapraklarında ölü doku oluşumu:

Kenarlarda,  
Damarlar boyunca,  
Yaprak ayasının tamamında.

- Yapraklarda ve bir yıllık sürgünlerde şekil bozuklukları :

Normalden kısa olma, cüceleşme, kıvrılma v.b.,  
Yapraklarda şekil bozuklukları (solma, şişme, kıvrılma v.b.),  
Damarlanma bozuklukları (damarların durumu ve şekli),  
Organların birbirine yapışması (yaprakcık sapı, çiçek kümesi sapı v.b.).

- Verime etki:

Hasat edilen meyvenin ağırlığı,  
Meyvedeki lekelenme (1-4 skalası kullanılabilir),

1. leke yok,
2. meyve yüzeyinin % 10'u lekeli,
3. meyve yüzeyinin % 10-30'u lekeli,
4. meyve yüzeyinin % 30'undan fazlası lekeli.

## 5.8. Bağ

- Gecikme:

Farklı gelişme devrelerine ulaşmadaki gecikme:



Tomurcuklanmada,  
Çiçeklenmede,  
Olgunlaşmada.

- Azalma:

Çiçek sayısında,  
Oluşan meyve sayısında.

- Yapraklarda renk bozuklukları ve ölü doku oluşumu:

Damarlarda,  
Yaprak kenarlarında,  
Yaprak ayasının tamamında,  
Yaprak ayasının bir kısmında,

- Taze sürgünlerde renk bozuklukları ve ölü doku oluşumu.

- Odunlaşmış sürgünlerde renk bozuklukları ve ölü doku oluşumu.

- Bütün bitkide şekil bozuklukları:

Cüceleşme,  
Kıvrılma,  
Boğum aralarının kısalması,  
Solma.

- Yapraklarda şekil bozuklukları:

Cüceleşme,  
Kıvrılma.  
Şişme  
Şemsiye şekli alma  
Damar kısalmasından dolayı şekil bozuklukları

- Verime etki:

Üzüm verimi  
Kalite yönünden değerlendirmeler