**ÜRÜN FIRÇALAMA VE PARLATMA MAKİNALARI DENEY İLKELERİ**

**1. KAPSAM**

Bu deney ilkeleri ürün fırçalama ve parlatma makinalarını kapsar.

**2. ÖN KONTROLVE MUAYENE**

Deneylere başlamadan önce makina gözle ön kontrolden geçirilmelidir. Bu kontrollerde;

* Yüzeyler düzgün olmalı, çatlak, çapak ve çizik vb. kusurlar bulunmamalıdır. Makina üzerinde firmayı ve ürünü tanıtıcı bir madeni etiket bulunmalıdır.
* Uygulama deneyi sonunda yapılan incelemelerde makinanın parçalarında kırılma, çatlama, kopma, eğilme, eksenlerinden kaçma vb. arızalar görülmemelidir.
* Makinanın üzerinde imalatçı firmanın ticari unvanı veya kısa adı varsa tescilli markası, standart numarası, seri numarası ve imal yılı yazılı bir metal plaka bulunmalıdır.
* Ana şasi çalışma durumunda üzerine gelen yükleri emniyetle taşıyabilecek şekilde imal edilmiş olmalı, üzerinde çatlak, ezik, çapaklı ve katmerli kısımlar bulunmamalıdır.
* Bütün rulmanlı yataklar toza karşı korumalı ve yağlanabilir olmalıdır. Gereken yerlerde iki örtme veya conta kapaklı rulmanlar kullanılmalıdır.
* Varsa makinanın üzerindeki hidrolik sistemin basınç hattı hortumları ve sistemin tüm bağlantıları normal çalışma basıncında emniyetli çalışmaya uygun yapıda olmalıdır.
* Hidrolik basınç hortumlarında burulma gerilme ve metalik parçalara sürtünme olmamalıdır.
* Makinanın hareket ileten ya da dönen kısımları makina üzerinde ya da yakının da çalışanlara zarar vermesini önleyecek şekilde ve üzerlerine uyarıcı işaret ve yazılar konularak kapatılmalıdır.
* Makinaların dönen parçalarını örten mahfaza ve koruyucular TS EN ISO 12100 ve TS EN ISO 4254-1’ e uygun olmalıdır.
* Dönen ve hareketli parçaların emniyet ve kaza önleme açısından muhafaza içine alınıp alınmadığı kontrol edilir.
* Elektrik motoru ile çalışan makinalarda elektrik motoru paslanmaya karşı korunmuş bir mahfaza içinde yer alan ve tahrik işlemi 220 – 380 V 50 Hz elektrik akımı ile çalışmalıdır.
* Ürün ile temas eden metal esaslı madde ve malzemelerin kalaylanmasında kullanılan kalayda arsenik bulunamaz.
* Tarım ürünleri ile temas eden paslanmaz çelik dışındaki metal esaslı madde ve malzemeler ürünün özelliğine göre kalay veya krom ve kromoksit ile kaplanır. Kaplanmış metal, gerektiğinde ürünün özelliğine uygun olarak lak veya plastik ile kaplanabilir.
* Metal esaslı malzemelerin gıda ile temas eden yüzeyinin kaplanmasındaki kalay miktarı en az 2,3 g/m2, krom miktarı en az 50 mg/m2 ve kromoksit miktarı en az 7 mg/m2 olmalıdır.
* Kaplama maddelerinin bileşiminde, antimon, kadmiyum ve arsenik miktarı her biri için % 0,002'den, kurşun miktarı % 0,5'ten fazla olamaz.
* Ürün ile temas eden plastiklerde kullanılan boyar maddeler gıdaya geçmeyecek ve toksik madde içermeyecek şekilde olmalıdır.
* Kumanda düzenekleri mevcut ise operatör hiçbir ilave parçaya ihtiyaç duymaksızın erişebilmeli ve kumanda düzeneğini hareket ettirmek için insan gücünden daha fazla güç gerekmemelidir.
* Makina üzerinde en az iki ayrı yerde "Acil Durdurma" butonu bulunmalıdır.
* Makinanın hareket ileten ya da dönen kısımları makina üzerinde ya da yakının da çalışanlara zarar vermesini önleyecek şekilde ve üzerlerine uyarıcı işaret ve yazılar konularak kapatılmalıdır.
* Elekli makinaların elekleri TS 5646’ya uygun olmalıdır.
* İşleme bölgesine gelen meyvelerin ve sebzelerin temizliği ve sağlığı pazarlanacak ürünün bakteriyolojik değerlerini etkilemektedir. Bu nedenle silo veya havuzlardan gelen meyveler öncelikle fırçalama-yıkama makinelerine geçmektedir. Böylelikle meyvelerden toprak, çamur, mikroorganizmalar ayrılarak temizlenmelidir.
* Gözle yapılan kontrollerde meyvelerin üzerlerinde herhangi bir çamur kalıntı kalmamalıdır.
* Fırçalamanın etkisi ile meyve ile sebzede ve kabuğunda çizilme veya hasar olmamalıdır.
* Ürünler döner fırçalı merdaneler üzerinden geçirilerek yıkanıyorsa fırça devri 100 d/d’ dan küçük olmalıdır.
* Ürünün fırça ile temizlenmesi 20 saniyeyi, kirlilik durumuna göre en fazla 30 saniyeyi geçmemelidir.
* Kullanılan fırçalar % 100 at kılından veya % 50 at kılı, % 50 yumuşak plastik kıldan
* yapılmış olmalıdır.
* Kıl sertliği 40 durometrenin altında olmalıdır.
* Yıkama işlemi memelerden püskürtülen basınçlı su ile yapılıyorsa basınç 0,7 kg/cm2’ den fazla olmamalı ve ürün 12 saniyeden fazla memeler altında kalmamalıdır.
* Mumlama işlemi döner fırça yardımıyla yapılıyorsa fırça devirleri 100 d/d’yı geçmemelidir. Eğer bu işlem püskürtme yöntemi ile yapılıyorsa ürünlerin tüm yüzeylerinin homojen olarak mumlanması için makaralı götürücüler kullanılmalıdır.
* Mumlama işleminde 1 ton meyve için 1,5-2 litre mumlama maddesi kullanılmalıdır.
* Mumlama malzemesi kesinlikle su ile karıştırılmamalıdır.
* Mumlama işleminden sonra ürünün kurutulması için gerekli olan hava sıcaklığı 50ºC olmalıdır.

**3. DENEY YÖNTEMİ**

**3.1.Deney Şartları**

**3.2. Deneyler**

**3.2.1. Laboratuar Deneyleri**

* Makinanın gözle ilk kontrolü yapılır. Yapısal bir bozukluğu olup olmadığı tespit edilir.
* İmalatçının önerilerine göre gerekli ayarları yapılarak en az 1 saat süreyle boşta çalıştırılır. Makinanın düzenli çalışıp çalışmadığı gözlenir. Ayrıca, hareketli elemanlarda, aşırı ısınma, sürtünme ve zorlanmalar olup olmadığı kontrol edilir.
* Makinanın işe hazırlanma kolaylığı kontrol edilir.
* Makinanın çalışma ve taşınması sırasında gerekli emniyet (TS EN ISO 4254-1, TS EN ISO 12100) donanımlarına sahip olup olmadıkları kontrol edilir.
* Tamir, bakım ve ayar işlemlerinin kolaylıkla yapılıp yapılamadığı kontrol edilir.
* Elektrik kabloları ve yakıt iletim boruları potansiyel aşındırıcı metal yüzeylere temas etmeyecek şekilde yerleştirilmiş olmalı, mümkün değilse korunmuş ve yalıtılmış olmalıdır.

**3.2.2. Uygulama Deneyleri**

Deneye başlamadan önce imalatçı firma önerilerine göre makinanın ayarları yapılır. İlgili bağlantılar kontrol edilir. Temizlenecek ürün tipi seçilir.

Ürün doldurma ve boşaltma süreleri ölçülür. Ürün temizleme fırçalama ve parlatma için geçen süre saptanır. Elde edilen verilere bağlı olarak makina kapasitesi (t/h veya kg/h), doldurma ve boşaltma kapasiteleri (t/h veya kg/h) hesaplanır. Söz konusu parametrelerin imalatçı firmanın önerdiği değerlere uygunluğu kontrol edilir.

Deneme sonunda elde edilmiş olan sonuçlar yazılarak veya tablo halinde verilir.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Ürün cinsi | Fırça hızı (dev/min) | İşleme kapasitesi (ton/h) | Belirlenen sonuçlar |
| A | a | 1 |  |
|  |
|  |
| 2 |  |
|  |
|  |
| 3 |  |
|  |
|  |
| b | 1 |  |
|  |
|  |
| 2 |  |
|  |
|  |
| 3 |  |
|  |
|  |
| c | 1 |  |
|  |
|  |
| 2 |  |
|  |
|  |
| 3 |  |
|  |
|  |

**3.2.2.1 Fırça Deneyleri**

Fırça deneyleri için farklı ürünlerde, belirli hızlarda ve değişik yüklemelerde makina çalıştırılarak fırçaların son durumları belirlenir. Fırçaların yumuşaklığı ve sertliği belirlenir.

**3.2.2.2. Performans Deneyleri**

Makine farklı ürünlerde, belirli hızlarda ve değişik yüklemelerde çalıştırılarak yıkama ve fırçalama kalitesi belirlenir. Su sarfiyatı l/h olarak tespit edilir. Eğer kurutma için hava kullanılıyor ise gönderilen hava miktarı m3/s olarak belirlenir.

**3.2.2.3.Fırçalama Kapasitesinin Hesaplanması**

Makine farklı ürünlerde, belirli fırça hızlarında ve değişik yüklemelerde çalıştırılarak yıkama ve fırçalama sonunda ürün üzerindeki kalıntılar tespit edilir.

**3.2.2.4. Laboratuarda Kontrol**

Farklı ürünlerde belirli bir süre fırçalama işlemi yapıldıktan sonra fırçalar sökülerek fırçaların önceki boyları ile sonraki boyları karşılaştırılarak yıpranma yüzdesi bulunur. Ayrıca cm deki fırça kılları sayılarak dökülme yüzdesi belirlenir.

Makinanım enerji tüketimi kW/ton olarak belirlenir.

**3.2.2.5. Fırçalama Hızının Hesaplanması**

Makine farklı ürünlerde, farklı fırçalama hızlarda ve değişik yüklemelerde çalıştırılarak yıkama ve fırçalama sonunda ürünün üzerindeki kalıntılar ve deformasyon durumuna göre maksimum ve minimum fırçalama hızı tespit edilir.

**3.2.2.6. Kirlilik oranının belirlenmesi (Toprak firesi)**

Seçilen 10 kg adet ürün önce üzerine yapışık  toprak, sap, taş vb. materyal ile birlikte tartılır (1. tartı). Sonra bu ürünler sert bir naylon ya da madeni telli bir fırça ile yüzeyi zedelenmeyecek şekilde topraklarından temizlenerek yeniden tartılırlar (2. tartı). Daha sonra toprak firesi aşağıdaki bağıntı ile hesaplanır. Hesaplanan kirlilik oranı (toprak firesi) en fazla % 12 kirli olacak şekilde temizleyebilmelidir.



**3.2.2.7. Gürültü deneyi**

Gürültü deneyi TS ISO 5131 standardına göre yapılır. Makina ile çalışan işçilerin kulağına gelen gürültünün dB(A) seviyesi, aşağıda verilen şartlarda tespit edilir.

* Makina boşta çalışırken,
* Makina üniteleri tam yükte çalışırken yapılır.
* Sonuç Madde 2’ye uygun olmalıdır.

**3.3. DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ**

Denemeye tabi tutularak değerlendirmeler kapsamında belirtilen ölçütlerden özellikle, sistemin tıkanmaması ve zedelenme düzeyinin belirtilen oranların altında kalması koşulu başta olmak üzere iş güvenliği, gerekli belgeler ve tasarım parametreleri açısından olumlu veya olumsuz kanaatine varılan fırçalama ve parlatma makinasının “Tarım Tekniği” yönünden olumlu/olumsuz deney raporu düzenlemesi sonucuna varılır. Saptanan olumsuzlukların ortadan kaldırılmaması durumunda söz konusu sisteme/ileticiye olumsuzluk raporu verilir ve tüm deney kuruluşlarına gerekçeleri ile bildirilir.

**4. RAPORLAMA**

Raporlandırma için EK-A’ da verilen deney rapor formu kullanılmalıdır. Form üzerindeki madde başlıklarının neleri kapsaması gerektiği aynı madde başlığı altında tarif edilmiştir. Formun “ 2.TANITIM VE TEKNİK ÖZELLİKLER” maddesinin 2.4. numaralı alt maddesinden itibaren makine üzerindeki tertibat, düzen ve aksamlar maddeler halinde açıklanmalıdır.

“Tanıtım ve Teknik Özellikler” maddesi rapor formunda belirtilenlere ilaveten en az aşağıdaki konu başlıklarını içermelidir. Konu başlıkları tatmin edici düzeyde, gerekiyorsa resim, şekil ve tablolarla desteklenerek açıklanmalıdır.

* Fırçaların ve Parlatıcının Ölçüleri
* Fırçalama ve Parlatıcının Çalışma Şekline Ait Özellikler
* Hareket İleten Motor İle İlgili Özellikler

Deney raporunun “DENEY ŞARTLARI VE SONUÇLARI” başlıklı maddesinin “4.1.Deney Şartları” maddesi, bu deney metodunun deney şartları kısmında bahsi geçen şartları içermelidir.

Deney raporunun “DENEY ŞARTLARI VE SONUÇLARI” başlıklı maddesinin “4.2.Deney Sonuçları” maddesi, bu deney metodunun “3.2.Deneyler” maddesinde bahsi geçen bütün deneylerin sonuçları ile “3.3.Değerlendirme Kriterleri” ‘de bahsi geçen bütün kriterlerin cevaplarını içermelidir.

**5. YARARLANILACAK KAYNAKLAR**

TS 5272. Tohumluk temizleme makinaları (selektörler).

TS 13884 Zeytin eleme/sınıflandırma makinası

Türk Gıda Kodeksi Gıda ile Temas Eden Madde ve Malzemeler Yönetmeliği (2014/33)

NOT: Makinaların deney, muayene ve değerlendirmelerinde en son yayınlanan Türk Standartlarının kullanılması gerekmektedir.