

 Türkşeker	ŞEKER ENSTİTÜSÜ ŞEKER PANCARI TOHUMU CİLALAMA VE KAPLAMA MAKİNESİ TEKNİK ŞARTNAMESİ	Şartname No : TŞ.BIS.08
		Tarih : 06.08.2026
		Sayfa : 1 / 7

1. AMAÇ VE KAPSAM

Bu teknik şartnamenin amacı; şeker pancarı tohumlarının endüstriyel araştırma, geliştirme, ıslah, tohum hazırlama ve kalite kontrol çalışmalarında kullanılmak üzere; mekanik ön işleme, yüzey temizleme, tıraşlama, cilalama, aerodinamik sınıflandırma, hassas ayırma, kimyasal kaplama, ilaçlama ve boyama işlemlerini tek bir entegre sistem içerisinde gerçekleştirebilen laboratuvar ve pilot ölçekli bir **Şeker Pancarı Tohumu Cilalama ve Kaplama Makinesinin** teknik, fonksiyonel, mekanik, elektriksel, güvenlik, performans, kalite ve kabul kriterlerini belirlemektir.

Temin edilecek sistem, şeker pancarı tohumlarının uluslararası tohum işleme standartlarına uygun olarak hazırlanmasını sağlayacak nitelikte olacak, tohumların fiziksel bütünlüğünü, çimlenme gücünü, genetik özelliklerini ve biyolojik canlılığını olumsuz yönde etkilemeyecek şekilde tasarlanmış olacaktır.

Makine; araştırma enstitüleri, tohum işleme laboratuvarları, bitki ıslah merkezleri ve tohum üretim tesislerinde kullanılmaya uygun, sürekli ve güvenilir çalışma prensibine sahip olacaktır.

Sistem, farklı işlem basamaklarının bağımsız olarak kullanılabilmesine imkân verecek şekilde modüler yapıda olacak, gerektiğinde her bir ünite ayrı ayrı işletilebilecek, aynı zamanda tüm üniteler entegre şekilde ardışık çalışma düzeninde de kullanılabilir.

Makinenin temel amacı; şeker pancarı tohumlarını mekanik zarar oluşturmada temizlemek, tohum yüzeyindeki istenmeyen yapıları kontrollü şekilde uzaklaştırmak, tohumları fiziksel özelliklerine göre homojen hale getirmek, kaplama öncesi optimum yüzey hazırlığını sağlamak ve her bir tohuma eşit miktarda ilaç, polimer ve renklendirici uygulanmasına uygun bir işleme altyapısı oluşturmaktır.

Makine ile gerçekleştirilecek tüm işlemler boyunca aşağıdaki temel prensipler sağlanacaktır:

- Tohum embriyosu ve canlı dokular mekanik darbelerden korunacaktır.
- Tohumların çimlenme gücü, canlılığı ve genetik saflığı olumsuz yönde etkilenmeyecektir.
- Tohumlarda kırılma, çatlama, ezilme, kabuk kaybı veya deformasyon oluşturulmayacaktır.
- İşlem süresince oluşabilecek sürtünme ve sıcaklık artışları tohum fizyolojisini etkilemeyecek seviyede tutulacaktır.
- Toz, lif, kırık parçalar ve diğer yabancı materyaller yüksek verimle uzaklaştırılacaktır.
- Kaplama, ilaçlama ve boyama işlemlerinde her bir tohumun yüzeyi homojen şekilde kaplanacak, topaklanma, yapışma veya düzensiz kaplama oluşmayacaktır.
- İşlem sonunda elde edilen tohumlar hassas ekim makinelerinde düzenli akış sağlayacak fiziksel özelliklere sahip olacaktır.

Temin edilecek sistem, farklı büyüklük ve fiziksel özelliklere sahip şeker pancarı tohum partilerinde tekrarlanabilir sonuçlar verecek, işlem parametrelerinin operatör tarafından hassas şekilde ayarlanmasına imkân sağlayacak ve tüm çalışma süreci boyunca yüksek proses kararlılığı gösterecektir. Sistemin tüm üniteleri bakım, temizlik, kalibrasyon ve parça değişimi

 Türkşeker	ŞEKER ENSTİTÜSÜ ŞEKER PANCARI TOHUMU CİLALAMA VE KAPLAMA MAKİNESİ TEKNİK ŞARTNAMESİ	Şartname No : TŞ.BIS.08
		Tarih : 06.08.2026
		Sayfa : 2 / 7

açısından kolay erişilebilir yapıda olacak, güvenli çalışma koşullarını sağlayacak şekilde tasarlanmış olacaktır.

İstekli firma, teklif edeceği sistemin bu şartnamede belirtilen tüm teknik ve performans kriterlerini eksiksiz olarak sağlayacağını; kataloglar, teknik dokümanlar, performans verileri ve gerektiğinde test raporları ile belgelendirecektir.

Sistem aşağıdaki üç ana üniteden oluşacaktır:

1. Ünite Tıraşlama ve Cilalama Ünitesi :

Şeker pancarı tohumlarının yüzeyindeki mantar dokularının, liflerin ve çıkıntılarının kontrollü şekilde uzaklaştırılması, tohum yüzeyinin homojen hale getirilmesi ve sonra yapılacak işlemlere uygun hale getirilmesini sağlayacaktır.

2. Ünite Aerodinamik Temizleme ve Sınıflandırma Ünitesi:

Tıraşlama sonrası oluşan toz, lif, hafif parçacıklar ve diğer yabancı materyallerin hava akımı yardımıyla ayrılması, tohumların yoğunluk ve aerodinamik özelliklerine göre sınıflandırılması amacıyla kullanılacaktır.

3. Ünite Kaplama, İlaçlama ve Boyama Ünitesi:

Şeker pancarı tohumlarının kontrollü dozajlama sistemi kullanılarak fungusit, insektisit, polimer ve renklendirici maddeler ile homojen biçimde kaplanmasını sağlayacaktır. Kaplama işlemi sırasında her bir tohumun eşit miktarda kaplama materyali alması sağlanacak, topaklanma, düzensiz kaplama ve kaplama kayıpları oluşmayacaktır.

Makine, 100 gram şeker pancarı tohumu örneğine tıraşlama ve cilalama, temizleme ve sınıflandırma, kaplama, ilaçlama ve boyama işlemlerini yapmalıdır.

2.1. ÜNİTE: TIRAŞLAMA VE CİLALAMA ÜNİTESİ TEKNİK ÖZELLİKLERİ

2.1.1. Fonksiyonel Amaç ve Kapsam

Tıraşlama ve Cilalama Ünitesi; şeker pancarı tohumlarının işlenmesi sırasında tohum yüzeyinde bulunan kurumuş çiçek organları, mantar dokuları, lifli yapılar, ince kabuk kalıntıları, toz, toprak parçacıkları ve diğer yabancı materyallerin kontrollü olarak uzaklaştırılması amacıyla kullanılacaktır.

Ünite, tohum yüzeyini homojen hâle getirerek sonraki aerodinamik temizleme, sınıflandırma ve kaplama işlemleri için uygun fiziksel yapıyı oluşturacaktır.

Tıraşlama işlemi boyunca uygulanacak mekanik etki yalnızca yüzey tabakası ile sınırlı olacak, tohum embriyosuna, endospermine ve canlı dokulara zarar vermeyecektir.

 Türkşeker	ŞEKER ENSTİTÜSÜ ŞEKER PANCARI TOHUMU CİLALAMA VE KAPLAMA MAKİNESİ TEKNİK ŞARTNAMESİ	Şartname No : TŞ.BIS.08
		Tarih : 06.08.2026
		Sayfa : 3 / 7

Ünite, farklı büyüklükte ve fiziksel özellikteki şeker pancarı tohumlarında işlem parametrelerinin ayarlanmasına imkân verecek şekilde tasarlanmış olacaktır.

İşlem sonunda;

- Tohum yüzeyi düzgün ve homojen olacaktır.
- Tohum üzerinde gevşek yapıdaki mantar dokuları ve lifler uzaklaştırılmış olacaktır.
- Sonraki kaplama işlemlerinde kaplama maddesinin yüzeye homojen tutunmasını sağlayacak fiziksel yapı elde edilecektir.
- Tohumlarda gözle görülür mekanik deformasyon oluşmayacaktır.
- Çimlenme gücü ve biyolojik canlılık korunacaktır.

2.1.2. Teknik ve Operasyonel Özellikler

- **İşleme Kapasitesi:** Makine, ürün özelliklerine ve operatör tarafından seçilen çalışma parametrelerine bağlı olarak **nominal 50 kg/saat (± 100 g/saat)** işleme kapasitesine sahip olacaktır.
- **Akustik Performans:** Makinenin boş çalışma durumunda oluşturduğu ses seviyesi en fazla **85 dB** olmalıdır.
- **Elektriksel Besleme:** Makine; 200–240 Volt ($\pm 5\%$), Tek faz, Nötr + Toprak, 50/60 Hz şebeke geriliminde çalışacaktır. Elektrik sistemi ulusal elektrik güvenliği standartlarına uygun olacaktır. Motorlar aşırı akım, aşırı yük ve kısa devre korumasına sahip olacaktır.
- **Güç ve Akım Tüketimi:** Makinenin maksimum kurulu gücü **3 kW** olacaktır. Elektrik bağlantısı **25 A** sigorta korumasına uygun olacaktır.
- **Malzeme Yapısı:** Gövde ve şasi konstrüksiyonunda elektrostatik toz boyalı sac profil ve yüksek kaliteli alüminyum malzemeden yapılmış olmalıdır.
- **Boyutsal Sınırlar:** Dış ölçüleri en fazla 1260x755x1660 mm (Uzunluk x Genişlik x Yükseklik) olmalı ve toplam ağırlık 100 kg ($\pm 10\%$) civarında olmalıdır.
- **Aksesuarlar:** Sistemle birlikte yedek fırça seti ve entegre toplama haznesi eksiksiz olarak teslim edilmelidir.
- Makine, operatör güvenliği açısından ilgili iş sağlığı ve güvenliği mevzuatına uygun olacaktır.
- **Teslim Edilecek Aksesuarlar:** Sistemle birlikte yedek fırça seti, entegre toplama haznesi eksiksiz olarak teslim edilmelidir.

3. 2. ÜNİTE: TEMİZLEME VE ÖZGÜL AĞIRLIK AYRIŞTIRMA ÜNİTESİ TEKNİK ÖZELLİKLERİ

3.1. Fonksiyonel Amaç ve Kapsam

Ön temizliği tamamlanmış tohumların, hava ayırıcılı sistem ve hassas titreşim mekanizmaları vasıtasıyla özgül ağırlıklarına göre sınıflandırılmasını sağlayan bir ünite olmalıdır. Bu süreç sonucunda ağır ve fizyolojik olarak "iyi" tohumlar, hafif tanelerden ve boş tohumlardan yüksek bir seçicilikle ayrılmalıdır.

 Türkşeker	ŞEKER ENSTİTÜSÜ ŞEKER PANCARI TOHUMU CİHALAMA VE KAPLAMA MAKİNESİ TEKNİK ŞARTNAMESİ	Şartname No : TŞ.BIS.08
		Tarih : 06.08.2026
		Sayfa : 4 / 7

3.2. Teknik ve Operasyonel Parametreler

- **Hassasiyet ve Kontrol:** Titreşimli oluk ve fan ayarlarında yüksek hassasiyet sağlanmalı; hava haznesine doğrudan erişim imkânı sunan kapak tasarımı sayesinde hızlı kontrol ve temizlenebilirlik imkânı sunmalıdır.
- **Giriş Hazne Kapasitesi:** İşlenecek ürüne bağlı olarak yaklaşık 4 kg ± 100 g kapasiteye sahip olmalıdır.
- **Akustik Performans:** Boş çalışma koşullarında gürültü emisyonu en fazla 85 dB olmalıdır.
- **Elektriksel Besleme:** 200 - 240 V (±%5), 1 faz + nötr ve toprak, 50/60 Hz şebeke uyumlu olmalıdır.
- **Güç ve Akım Tüketimi:** Maksimum güç tüketimi 1,1 kW, bağlantı değeri 16 A olmalıdır.
- **Malzeme Yapısı:** Elektrostatik toz boyalı sac ve suya/neme dayanıklı marin tipi sert levha malzemelerden imal edilmiş olmalıdır.
- **Boyutsal Sınırlar:** Dış ölçüleri en fazla 1130x690x1670 mm (Uzunluk x Genişlik x Yükseklik) olmalı, ağırlığı ise 120 kg (±%10) aralığında bulunmalıdır.
- **Tamamlayıcı Ekipmanlar:** Sistemle birlikte, her biri 5 litre hacme sahip, statik elektrik birikimini engelleyen antistatik malzemeden üretilmiş 3 adet hazne ile teslim edilmelidir.
- Makine, operatör güvenliği açısından ilgili iş sağlığı ve güvenliği mevzuatına uygun olacaktır.

4. 3. ÜNİTE: KAPLAMA, İLAÇLAMA VE BOYAMA ÜNİTESİ TEKNİK ÖZELLİKLERİ

4.1. Fonksiyonel Amaç ve Kapsam

Temizlenmiş ve sınıflandırılmış şeker pancarı tohumlarının koruyucu kimyasallar, ilaçlar ve renklendirici boyalarla homojen bir şekilde kaplanmasını sağlayan üniteden oluşmalıdır.

4.2. Teknik ve Operasyonel Parametreler

- **Operasyonel Tip:** En fazla 1000 ml hacmindeki tohumların kaplanmasına olanak sağlayacaktır. Tohum yükleme, kaplama sıvısı besleme ve kaplanmış tohumların boşaltılması dahil olmak üzere cihazdaki tüm işlemler manuel olarak gerçekleştirilmelidir.
- **Ergonomi ve Bakım:** Özellikle zamanın kritik olduğu laboratuvar veya pilot uygulamalarda büyük önem taşıyan hızlı ve verimli temizlik işlemlerine olanak tanıyacak şekilde bakım ve temizlik kolaylığı gözetilerek tasarlanmış olmalıdır.
- **Kaplama Mekanizması:** Kaplama veya ilaçlama ve boyama malzemesinin tohum üzerinde en iyi şekilde dağılmasını garanti altına alacak, döner tip kaplama makinesi konstrüksiyonu uygulanacaktır. Kaplama silindiri en az 25 cm en fazla 30 cm çapında olmalıdır.
- **Sıvı Dozajlama:** Hassas sıvı dozajlama ünitesine sahip olmalıdır.
- **Akustik Performans:** Boş çalışma halinde gürültü seviyesi en fazla 75 dB civarında olmalıdır.

 Türkşeker	ŞEKER ENSTİTÜSÜ ŞEKER PANCARI TOHUMU CİLALAMA VE KAPLAMA MAKİNESİ TEKNİK ŞARTNAMESİ	Şartname No : TŞ.BİS.08
		Tarih : 06.08.2026
		Sayfa : 5 / 7

- **Elektriksel Besleme:** 200 - 240 V ($\pm 5\%$), 1 faz + nötr ve toprak, 50/60 Hz şebeke uyumlu olmalıdır.
- **Güç ve Akım Tüketimi:** Maksimum güç tüketimi **0,75 kW**, bağlantı değeri **10 A** olmalıdır.
- **Malzeme Yapısı:** Çelik üzeri elektrostatik toz boyalı malzeme kullanılmalıdır.
- **Boyutsal Sınırlar:** Ölçüleri en fazla 1065 x 660 x 665 mm (Uzunluk x Genişlik x Yükseklik) olmalı ve ağırlık en fazla 60 kg olmalıdır.
- Makine, operatör güvenliği açısından ilgili iş sağlığı ve güvenliği mevzuatına uygun olacaktır.

5. TESLİMAT, KURULUM VE KABUL KRİTERLERİ

- **Teslimat Süresi,** Tüm sistem ve sisteme ait tüm parçalar sözleşmenin imzalanmasından sonra 60 gün içerisinde yüklenici tarafından Şeker Enstitüsü Malzeme Ambarına/ilgili Laboratuvarına ücretsiz olarak teslim edilecektir.
- **Nakliye ve Sigorta,** Cihazların nakliyesi, yüklenmesi, sigortalanması ve idare tesislerine kadar indirilmesi sırasındaki her türlü sorumluluk ve masraf yüklenici firmaya ait olacaktır.
- **Kurulum (Montaj),** Cihazların fabrika/laboratuvar sahasına teslimini takiben en geç 5 iş günü içerisinde yüklenici tarafından montaj için gerekli tüm malzeme ve masraflar yükleniciye ait olacak şekilde ücretsiz ve şartnameye uygun olarak tamamlanacak olup, sistem tüm malzeme ve aksesuarları ile çalışır durumda teslim edilecektir.
- Yüklenici, cihazın montajı yapılacak Enstitü ilgili laboratuvarına güvenli bir şekilde nakliyesini yaparak kurulacağı fiziki alanlara getirilmesinden sorumlu olup, her türlü nakliye, hamaliye ve indirme-boşaltma sırasında kullanılabilecek ekipmanları sağlamakla mükelleftir.
- Yüklenici, cihazların nakliyesi ve montajı ile ilgili iş güvenliği de dâhil her türlü tedbiri almalıdır.
- Cihazın ilgili fiziki alana taşınması, montajının yapılması veya devreye alınması kapsamında kurulum yapılan alanda yüklenici tarafından meydana getirilen hasar ve tamirat gerektiren hususlar yüklenici tarafından bedelsiz olarak yapılacaktır.
- Cihaz, harici bir tesisat tadilatına ihtiyaç duymaksızın mevcut priz altyapısına kolaylıkla bağlanabilmesi için, uygun tipte standart fiş/priz bağlantısına sahip taşınabilir bir elektrik düzeneği ile birlikte verilecektir.
- Teslim edilecek cihaz, demo amaçlı olsa dahi hiç kullanılmamış olacak ve kullanılmamış olduğunu belirten özel işaretli orijinal ambalajında teslim edilecektir.
- Cihazın montajı, yüklenici tarafından montaj için gerekli tüm malzeme ve masraflar yükleniciye ait olacak şekilde ücretsiz ve şartnameye uygun olarak tamamlanacak olup, sistem tüm malzeme ve aksesuarları ile çalışır durumda teslim edilecektir.
- Garanti süresince yanlış imalat/üretim hatası, tasarım hatası, yanlış ve standartlara uygun olmayan montaj işlemi, malzeme ve işçilik hataları ve bu hatalardan kaynaklanan arızaları yüklenici giderecek ve düzeltilemeyen hatalı parçalar yenileri ile birebir değiştirilecektir.
- Garanti süresi boyunca arızalı cihazların nakliyesi vs. ile ilgili her türlü masraf yükleniciye

 Türkşeker	ŞEKER ENSTİTÜSÜ ŞEKER PANCARI TOHUMU CİLALAMA VE KAPLAMA MAKİNESİ TEKNİK ŞARTNAMESİ	Şartname No : TŞ.BIS.08
		Tarih : 06.08.2026
		Sayfa : 6 / 7

ait olacaktır.

- Sözleşmenin imzalanmasından sonra teminat süresi en az garanti süresi (2 yıl) kadar olmalıdır.
- Ürünün teslim ve kabul aşamasında çimlenme testleri, ISTA kurallarına uygun olarak gerçekleştirilecektir. Testlerde, başlangıç çimlenme oranı en az %90 olan 100 gramlık tohum numunesi içerisinde rastgele seçilecek 400 adet ham tohum kullanılacaktır. Seçilen tohumlara, cihazın cilalama ve kaplama ünitelerinde işlem uygulanmasının ardından ayrı ayrı çimlenme testi yapılacaktır. Cilalama ve kaplama işlemleri sonrasında gerçekleştirilecek çimlenme testlerinin her birinde çimlenme oranının en az %85 olması zorunludur. Her iki aşamada da belirtilen çimlenme oranının sağlanması hâlinde cihazın kabul işlemleri tamamlanacak ve ödeme gerçekleştirilecektir. Çimlenme oranının %85'in altında kalması durumunda, cihazın yeniden kalibre edilmesi ve gerekli ayarlamaların yapılması amacıyla yükleniciye 30 takvim günü süre verilecektir. Bu sürenin sonunda testler aynı şartlarda tekrarlanacaktır. Üç üniteden oluşan entegre cihazın herhangi bir ünitesinin tek başına testten başarıyla geçmesi, kesin kabul için yeterli sayılmayacaktır. Cihazın kesin kabulü, cilalama ve kaplama işlemleri sonrasında yapılan çimlenme testlerinin tamamının başarıyla sonuçlanması hâlinde gerçekleştirilecektir.

6. EĞİTİM

1. **Eğitim Kapsamı:** Kurulum sırasında, idare tarafından görevlendirilecek ilgili personele cihazların güvenli kullanımı, rutin bakımı, temizliği, kalibrasyonu ve olası arıza tespiti konularında kapsamlı teorik ve uygulamalı eğitim firma tarafından ücretsiz olarak verilecektir. Ayrıca birinci yıl cihazla ilgili her türlü teknik destek ücretsiz olarak verilecektir. Yüklenici eğitim çalışmalarında; eğitici işgücünü, araç, gereç ve eğitim için gerekli diğer donanım malzemelerini bedelsiz karşılamak durumundadır.
- **Kullanım Kılavuzları;** Cihazlarla birlikte Türkçe hazırlanmış detaylı Kullanım, Bakım ve Servis Kılavuzları (basılı ve dijital formatta) idareye teslim edilecektir.
- **Belgeler;** Yüklenici, cihazın CE veya diğer uluslararası kalite standartlarına uygunluğunu belgelendirmelidir.
- Yüklenici cihazın özelliklerini belirten teknik doküman, bilgi ve belgeleri Türkçe olarak teklif dosyasında verecektir.
- Yüklenici teklif ettiği cihazın üreticisi veya yetkili bayisi/distribütörü olduğunu belgelendirecektir.
- Şartnamede belirtilmeyen ancak cihazın kullanımında önem arz eden tüm teknik detaylar yüklenici tarafından yazılı olarak verilecektir.
- Şartnamede istenen bütün özellikler teklif dosyası ile birlikte verilen kataloglarda rahatça görülmelidir. İstekliler, teklif edecekleri cihazın hangi marka, model ve tip olduğunu belirterek, teknik şartnamenin tüm maddelerine, şartname maddelerinin sırasına göre tek tek Türkçe olarak "Şartnameye Uygunluk Belgelerini" mutlaka vereceklerdir. Bu uygunluk belgesi, imza konusunda yetkili firma görevlisi tarafından imzalanmış ve onaylanmış olmalıdır. Şartname uygunluk belgesinde verilen cevaplar, firmanın vermiş olduğu orijinal doküman veya katalogların hangi sayfada olduğu açıklanarak işaretle belirtilecektir.

 Türkşeker	ŞEKER ENSTİTÜSÜ ŞEKER PANCARI TOHUMU CİLALAMA VE KAPLAMA MAKİNESİ TEKNİK ŞARTNAMESİ	Şartname No : TŞ.BIS.08
		Tarih : 06.08.2026
		Sayfa : 7 / 7

7. GARANTİ, BAKIM-ONARIM VE YEDEK PARÇA

- **Garanti Süresi:** Sistemde yer alan tüm ünite, motor, elektronik kart ve mekanik aksamlar, üretim, montaj ve kurulum hatalarına karşı en az 2 yıl süreyle garantili olacaktır.
- Garanti süresince yanlış imalat/üretim hatası, tasarım hatası, yanlış ve standartlara uygun olmayan montaj işlemi, malzeme ve işçilik hataları ve bu hatalardan kaynaklanan arızaları yüklenici giderecek ve düzeltilemeyen hatalı parçalar yenileri ile birebir değiştirilecektir.
- Garanti süresi boyunca arızalı cihazların nakliyesi vs. ile ilgili her türlü masraf yükleniciye ait olacaktır.
- **Arıza Müdahale Süresi (Servis SLA):** Garanti süresi içerisinde bildirilen arızalara yüklenici firma en geç 24 (yirmi dört) saat içinde uzaktan veya en geç 48 (kırk sekiz) saat içerisinde yerinde müdahale etmekle yükümlüdür.
- **Yedek Parça Tedariği:** Yüklenici firma, sistemin garanti süresinin bitiminden itibaren 10 (on) yıl süreyle ücreti mukabilinde yedek parça temin edeceğini yazılı olarak taahhüt edecektir.
- **Periyodik Bakım:** Garanti süresi boyunca, yüklenici firma tarafından yılda en az 1 (bir) kez (veya ihtiyaç duyulduğunda) periyodik bakım hizmeti sunulacaktır. Bu hizmetler, garanti süresince yüklenici tarafından ücretsiz olarak yerine getirilecektir.