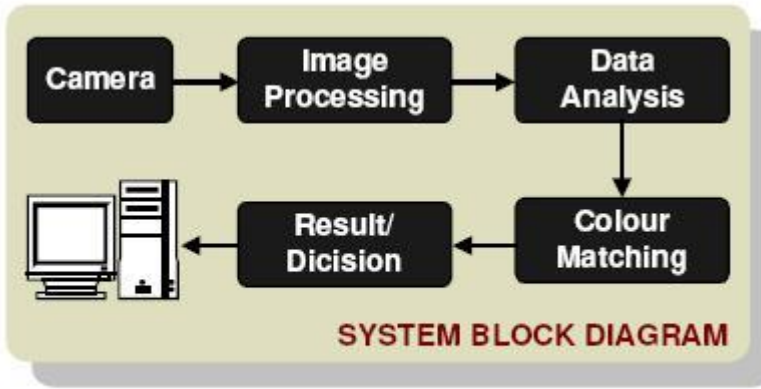


# Çay'da Görüntü İşleme Uygulaması

Gelişmiş Bilgisayarlar Geliştirme Merkezi, (CDAC) (Erstwhile ER&DCI, Calcutta)  
Plot- E-2/1, Block-GP, Sector - V Saltlake Electronics Complex Bidhannagar,  
Kolkata - 700 091, Kasım / 2005 Hindistan

Görme gücü en gelişmiş insan duyusudur ve görüntü insanın algılamasında en önemli rolü oynar. Dijital görüntü işleme, gelişmiş algoritmik bilgisayar yazılımları yoluyla görüntüleri yakalayıp ölçümleyen ve kondisyonlayan, görüntü yakalamaya dayalı dijital kamera yöntemi ile ilgilidir ve modern araştırmalarda bir sınır taşıdır. Böylece elde edilen görüntülerden belirleyici netlikler ve önemli bilgiler alınabilmektedir.

Son 100 yılı aşkın bir süre çay üretiminde, mamul çayın kalitesi ve sınıfını belirleme ile imalat süresinin optimizasyonunda en önemli rolü oynayan (üretimle birlikte, sonuçta da) çay yapraklarının rengi ve elle müdahaleler yoluyla yapılan kontroller hakimdi. Gelişmiş dijital görüntü işleme teknikleri çayın kalitesini objektif olarak değerlendirmek için ücret karşılığında kullanılabilir.



✦ **Kolkata, C-DAC tarafından geliştirilmiş görüntü işleme temel alan çözüm sistemlerinin bir kaçı;**

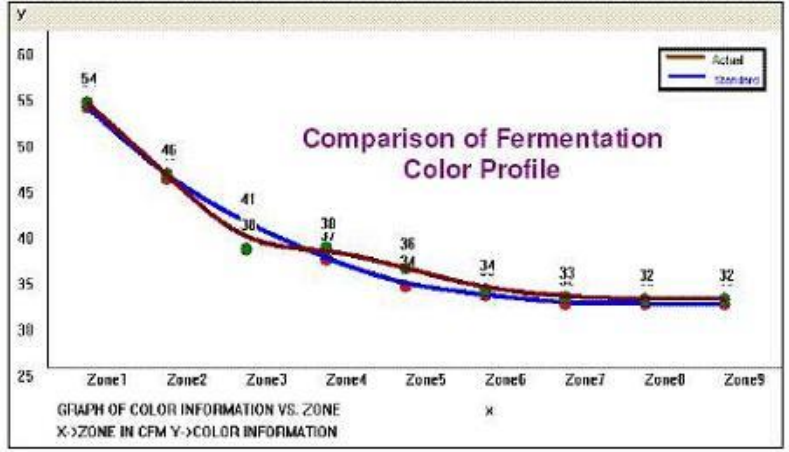
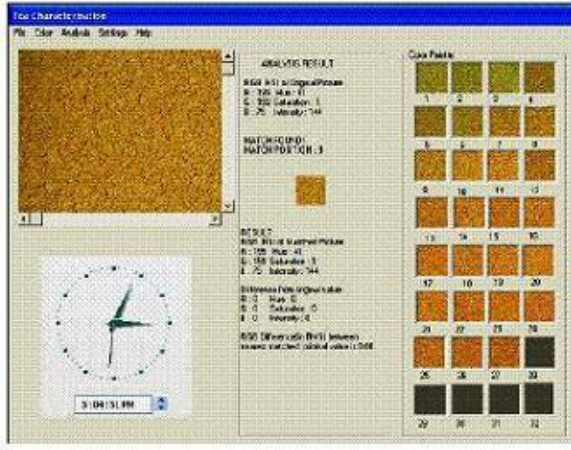
- Çay yaprağının rengini izleyerek fermantasyonun son noktasını belirlemek
- Elektronik yolla çay tadımcılarının kontrollerini görsel olarak taklit etmek
- Kurutucu (çıkış) ağzında, imal edilen çayın kalitesini belirlemek (çayı derecelendirmek)

## **Çay yaprağının rengini izleyerek fermantasyonun son noktasını belirlemek :**

Fermantasyon işleminde optimum noktayı saptamak, üretilen siyah çaydaki kalite için çok önemlidir. Fermantasyon, çay yaprağı parçacıklarının renklerinde yeşilden bakırmısi kahverengiye kadar değişime neden olan çeşitli enzimatik reaksiyonlar ve derece derece kimyasal değişimlerin meydana geldiği esas olarak bir oksidasyon işlemidir. Aşırı veya yetersiz fermantasyon kalitede önemli bozulmalara neden olur ve fermantasyon için zorunlu olan yalnızca optimal (en uygun) süredir. Geleneksel olarak fermantasyonun bitiş noktası iki fiziksel parametreyle belirlenir:

a ) Kokuyu gözlemlemek (elma tipi aroma) ve bununla eş zamanlı olarak ,

b) Yaprak rengini (bakırmısi kahverengi) izlemek. Aynı fermantasyon noktasını belirlemek için ayrıca yaş kolorimetre testide yapılır.

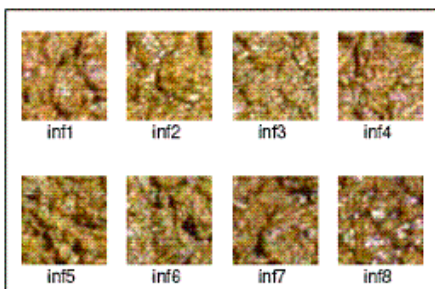


Bilgisayar yazılım tekniği ile desteklenen uygun bir algoritmik renk karşılaştırması kullanılarak fermantasyonun bitiş noktasını belirlemek için görüntü işleme esasına dayalı **e - görüntüleme (elektronik görüntüleme)** sistemi geliştirilmiştir. Yazılımın denenmesi süre since, fermantasyon işleminin farklı aşamalarında yaprakların renk görüntüleri çekilerek bir renk paleti / görüntü veri tabanı oluşturmak gereklidir. Bu, "**standart görüntü veritabanı**" olarak adlandırılır. Fermantasyon işleminin gerçekleştiği süre boyunca, fermantasyonda kalan zamanın tahmini olarak saptanması için fermantasyon işleminin herhangi bir aşamasında ki, yaprağın herhangi bir görüntüsü standart veritabanındakiyle karşılaştırılır. Fiziksel oluşuma bağlı olarak bu renk karşılaştırması mamul çay kalitesi ile ilgili olarak tekrar edilebilirliği, doğruluk derecesinin yüksekliği ve fermantasyon noktasını hızlıca belirlemek için çok elverişli bir işlemdir.

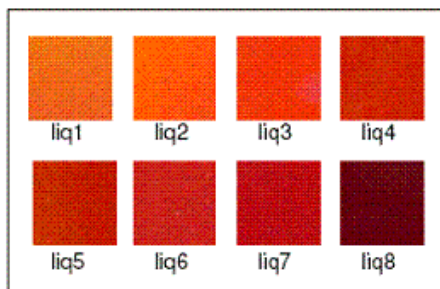
Yazılımın yapısı, çay yetiştiricilerine kendi bahçelerinin fermantasyon renk verileri ile sistemi kendilerinin denemelerine olanak sağlamaya yetecek esneklik ve açıklıkta düzenlenmiştir. İlaveten, yazılımda kullanıcıya yardım için önceden kayıt edilmiş herhangi bir profili (zamana bağlı olarak) karşılaştırmak için aktif renk profili göstergesi ile dizayn edilmiştir. Yazılım yapısı veri kaydını, görsel - işitsel bildirim (alarm) vb. olanaklı kılmaktadır.

### ✦ Mamul çayın sınıflandırılması için görüntü işleme uygulaması :

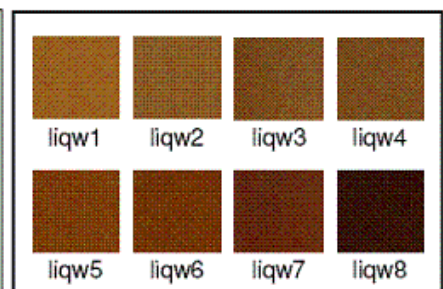
Çay endüstrisinin başlangıcından buyana uzmanlar üretilen siyah çayın kalitesini belirlemek için sadece görsel inceleme metodlarına güveniyordu, subjektif bir yöntemle (1'den 10'a kadar skalalarla) aroma, infüzyon (dem) , likörün rengi ve görünüşü, partikül boyutu ölçümü yoluyla üretilen çayın kalitesini geleneksel olarak ölçümlüyorlardı. E - görüntüleme sistemi, daha kesin ve güvenilir bir renk indeksi değeri sağlamak için (çay tadımcılarının skalaları gibi) renk değerlendirme indeksi sağlayan bilgisayar yazılımı / renk uyumu tekniğini kullanarak örneklerinin analizi için farklı çay örneklerinin görüntülerini kaydeder. Ayrıca, önceden oluşturulan görüntü veri tabanı ile uygun olanı karşılaştırarak bulur. İzleme; likör rengi (sütlü), likör rengi (sütsüz), kuru yaprağın görünüşü, kuru yaprak tekstürü, partikül boyutu vb. esas alınarak yapılmış olacaktır. Renk görüntüsü **HSI modeli** (renk, doygunluk ve yoğunluk) kullanılarak analiz edilmektedir çünkü bu sınıflandırma sistemi insan algılamasına yakın bir karşılaştırma yapar. Bilgisayar yazılım tekniği ile uygun bir algoritmik renk karşılaştırması, görüntü veritabanından en yakın benzeyeni saptamak için kullanılır. Sonuçta, bu renk indeksi çay tadımcılarının sınıflandırmasıyla bağlantılıdır.



İnfüzyon tadımı



Çay likörü testi (sütsüz)

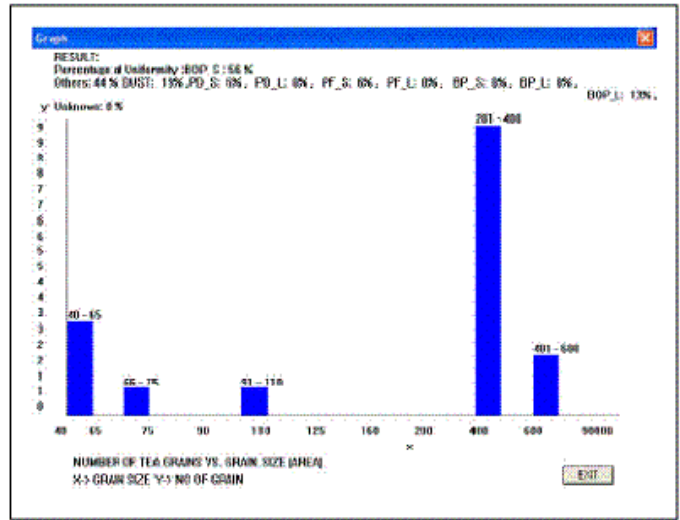
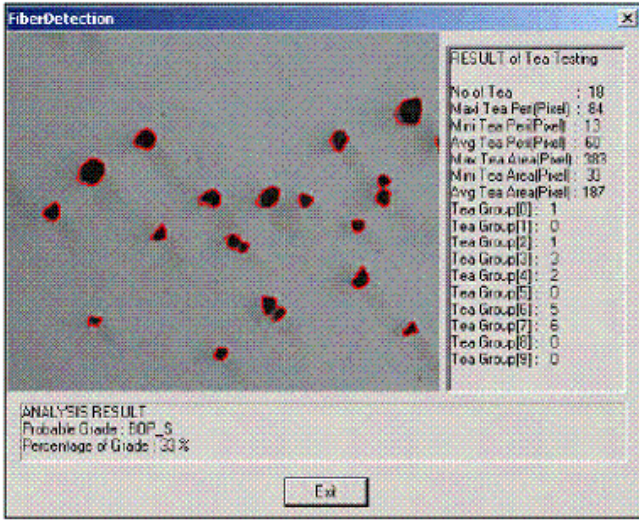


Çay likörü testi (sütlü)

Görüntü işleme yazılımı, esneklik ve açıklık içeriği ile geliştirilmiştir öyle ki, çay tadımcıları (veya yetiştiricileri) kendi derecelendirmeleri ile sisteminkini, kendileri deneye bilir.

Sistem oluşturulan matris'e göre her bir bilinmeyen örneğin renk indeks değerini önceden girilen değer ile mukayese edecektir. Yazılımda kullanıcı yardımı olarak, gelecekte referans oluşturması için görüntü veritabanında, görüntünün karşısındaki göstergede tadım tanımlaması ve veri zamanı (kabartma baskı ile) yazıldıktan sonra çay tadımcılarının sonuçlarını belleğine kaydedecek şekilde geliştirilmiştir. Benzer şekilde e-görüntüleme sisteminde ayrıca, üretilen çayın göstergesi olarak partikül boyutu üzerinden ayarlama yapılabilir.

### ✦ Kurutucu (çıkış) ağzında üretilen çayın kalitesini belirlemek (Çayı derecelendirmek) :



Kaliteli çay üretimi için, istenilen gereksinimlerden biride budur. Zamanın herhangi bir anında kurutucunun çıkışında çay sınıfının yüzde oranını ortaya çıkarmak çok güçtür. Yeni bir görüntü işleme temeline dayalı çözüm, kaliteli çay üretiminde yoğunluk fikrine dayalı olarak kurutucu çıkış ağzında farklı çay sınıflarının yüzde oranlarını belirlemek için geliştiriliyor.

Fiziki olan ve zarar vermeyen bu e - görüntüleme çözümü, tüm çay endüstrisi ile birlikte tadımcılar/çay yetiştiricileri için çok elverişli olduğu gibi düşük maliyetli, güvenilir ve (sonuçları açısından) kesindir.

**Tercüme:** Kamil Engin İSLAMOĞLU, Ziraat Mühendisi, [E-Mail](mailto:kamil@kolkatacadac.in)

**Kaynak :** [Image Processing Application In Tea](#), Centre for Development of Advanced Computing, Kolkata Centre Plot-E2/1, Block-GP, Sector-V, Saltlake Electronics Complex, Bidhannagar, Kolkata - 700 091 Telephone: 033 2357 984 Fax: 033 2357 5141, [www.kolkatacadac.in](http://www.kolkatacadac.in)

### Önemli Not:

Hindistan'da 2005 yılında başlatılmış olan **Çay'da Görüntü İşleme Uygulaması** ile [E- Burunla Aroma Değerlendirme](#) çalışmalarında sonuca ulaşılmış ve çay fabrikalarında kullanımına geçilmiştir. Çalışmaları yapan araştırma kuruluşu hazırladığı hazırladığı bir sunumla "[E-Tea Taster -A New Paradigm of Objective Quality Measurement of Black Tea](#)" kaydettikleri ilerlemeyi tanıtmış. Gerek optimum fermentasyon süresinin belirlenmesi ve gerekse aromanın belirlenmesinde elde etikleri başarı oranları % 95-96 düzeyinde.