

Çayın Aromasını Değerlendirmek İçin Elektronik Koku Alma (E-Burun)



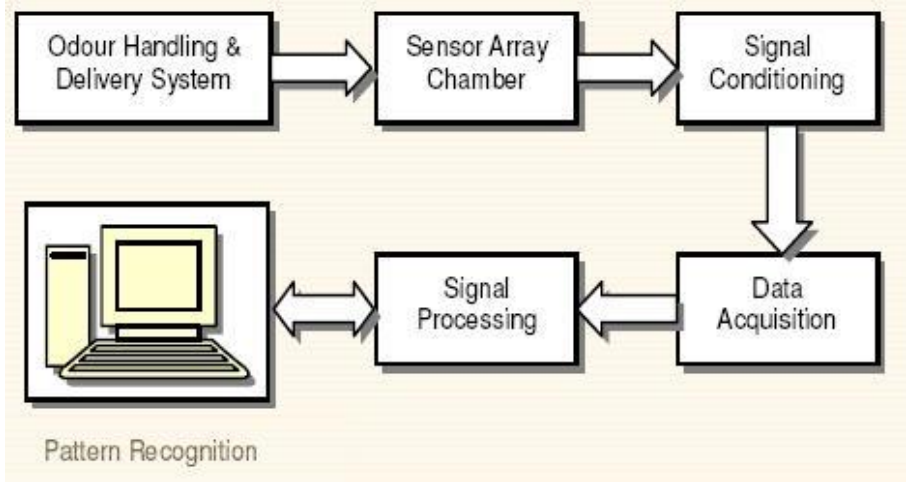
Elektronik koku alma, bir dizi sensör kullanılarak koku kompleksleri içinde ayırım yapma ve belirleme için dizayn edilmiş olan akıllı bir cihazdır.

Ayarlama aralığı geniş olan (türe özgü olmayan) algılayıcıların bağlı bulunduğu sensör dizisi, farklı türlerde kokuya duyarlı biyolojik ve kimyasal materyalle muamele edilmiştir.

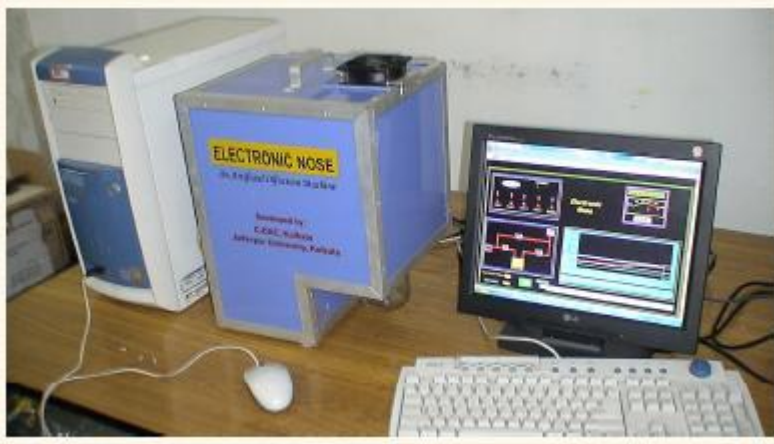
Koku ile uyarılan bu sensörler karakteristik bir parmak izi üretirler. Tanımlanan kokardan elde edilen modeller veya parmak izleri bir veri tabanı oluşturmak için kullanılır ve bilinmeyen kokuların tanımlanması için bir örnek tanıma sisteminde denir ve ardından sınıflandırılır ve/veya tanımlanır.

Bir elektronik burun sistemi, öncelikle dört fonksiyonel üniteye bağlıdır ki bunlar;

- koku yakalama ve dağıtma sistemi,
- sensörler ve elektronik ara yüzler,
- sinyal işleme
- karşılaştırmalı örnek analizi ve tanımlamadır.



Sensörlerin belirleme hızının sabit olmasını sağlamak için sensör dizisindeki her bir algılayıcı uygun kokuyu yakalama ve dağıtma sisteminden geçtikten sonra uçucu koku buharına maruz bırakılır. Sensör dizisinde oluşan sinyaller, sınıflandırma, analiz ve bildirim için akıllı örnek tanımlama cihazında uygun devir ve geri bildirim yoluyla işlenir ve şartlandırılır (sabitlenir).



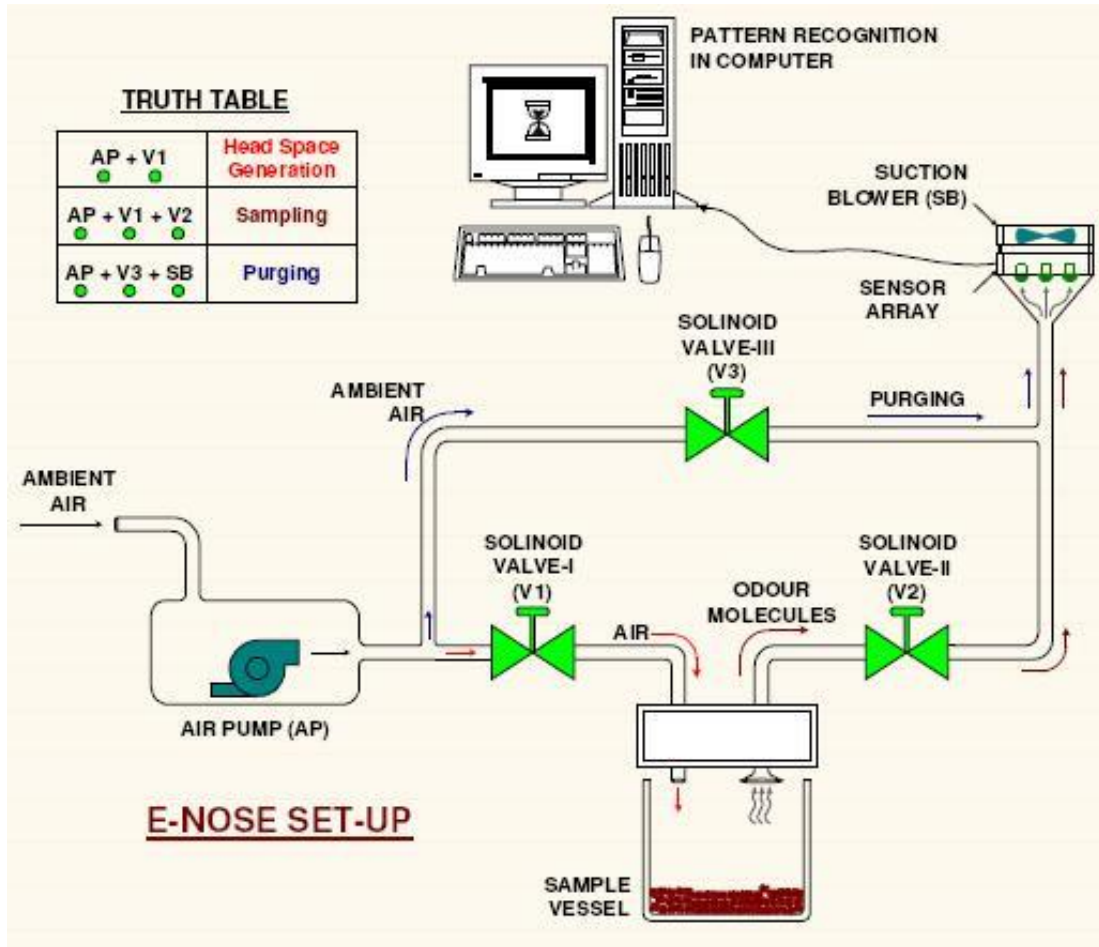
Elektronik koku alma işleminin en karmaşık bölümü, birleşik sensör teknolojisi ve koku yakalamadır.

Elektronik bir burundaki sensör dizisinde ki her bir sensör uçucu faz veya gazdaki kimyasallara karşı tersinir reaksiyon veren ortak bir potansiyele sahiptir.

Üretilen siyah çayın uçucularının belirlenmesi için bir dizi Metal Oksit Yarı İletken (MoS) sensör kullanılmıştır.

Optimum Fermantasyon Zamanını Belirlemek İçin E-Burun

Çay yaprağı hücreleri CTC veya kıvrırma işleminde patlatılır patlatılmaz fermantasyon işlemi başlar.



Optimum bir sınıra kadar fermantasyon işlemi süresince kimyasal dönüşümler ve reaksiyonların sınırlandırılması yüksek kaliteli çay üretimi için hayatidir.

Bu nedenle, yaprak içerisindeki kompleks kimyasal değişim serilerini sadece istenilen limitlerde tutmaya yetecek kadar yaprakların fermantasyonuna izin vermek optimizasyonu başarmak için kritiktir.

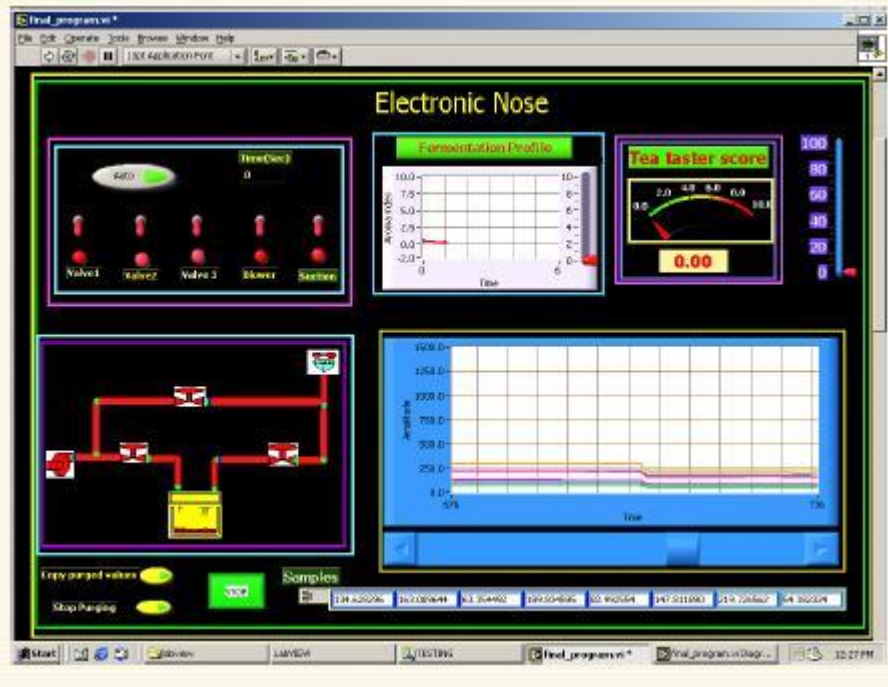
Geleneksel olarak, fermantasyonun uzunluğu koklama ve görme gücü gibi insani duygular yoluyla subjektif olarak belirlenir.

Fermantasyondan esnasında yapraklarda oluşan otsu kokunun, çiçeksi kokuya dönüşümünü uzman insanlar algılayabilirler.

Bununla birlikte koku, birinci burun ve ikinci burun olarak adlandırılan dönüşümler içinden geçerek yayılır.

Renk esasına bağlı olarak fermantasyon bitiş zamanını belirleyen kolorimetrik bir yöntemde ayrıca kullanılmıştır.

Özel olarak dizayn edilmiş bir elektronik burunla, geçen zaman üzerinden fermantasyon işlemindeki uçucu emisyonunu izleyen bir model başarı ile kullanılmıştır.



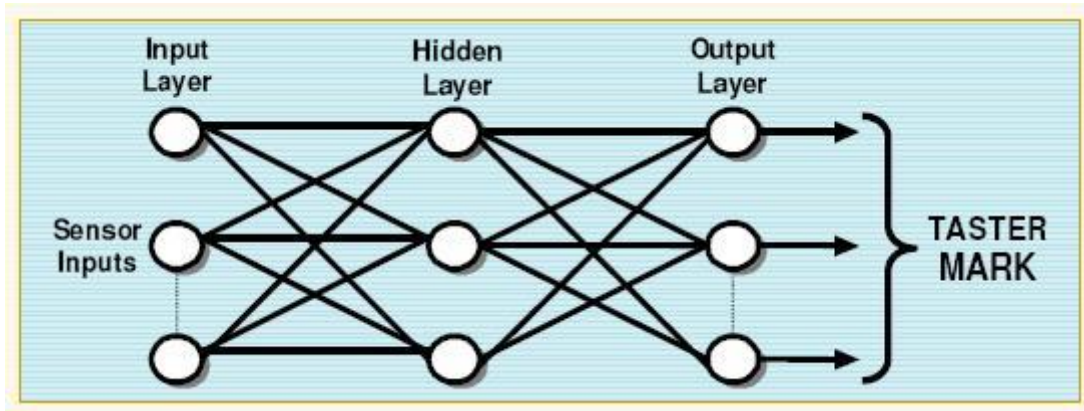
Farklı klonlar, farklı iklim ve fermantasyon yöntemleri ile uzun süredir devam eden denemelerde elektronik burunun defalarca kullanımı ile, fermantasyon süresince tespit edilen koku değişimlerinin güvenilir olduğu bulunmuştur.

Bu yeni akıllı cihaz ile, birinci burun ve ikinci burun olarak adlandırılan süreçlerdeki koku pikleri dahi tam olarak belirlenmiştir.

Mamul Çayın Sınıflandırılması İçin E-Burun

Tat ve aroma mamul çayın önemli kalite özelliklerindedir. Çay tadımcıları olarak adlandırılan uzman insanlar, çayın kalitesini geleneksel olarak belirler.

Çay tadımcıları örneklerin görünüşü, tadı ve aromasına bağlı olarak 1'den 10'a kadar bir skalada değerlendirdikleri çay örneklerine puan verirler.



Elektronik burun, çay örneklerinin uçucu bileşenlerini algılama yeteneği olan tek cihazdır ve yüksek doğruluk derecesi ile çay tadımcılarının puanlaması gibi güvenilirdir.

Sinirsel ağ bağlantısını esas alan bilgisayar yazılım tekniğinde, çay tadımcılarının puanlaması gibi çoklu sensör dizisi kokular arasındaki ilişkiyi kesinliğe yakın bir şekilde monitörde çizerek gösterir.

Yazılımın iskeleti, çay üreticilerinin kendi puanlama sitemleriyle kendilerini deneye bilecekleri esnekliğe ve netliğe uygun dizayn edilmiştir.

İlaveten, optimum soldurma zamanını belirlemek içinde elektronik burun ile soldurma işleminde yürütülen denemeler süresince elde edilen sonuçlar cesaret vericidir.

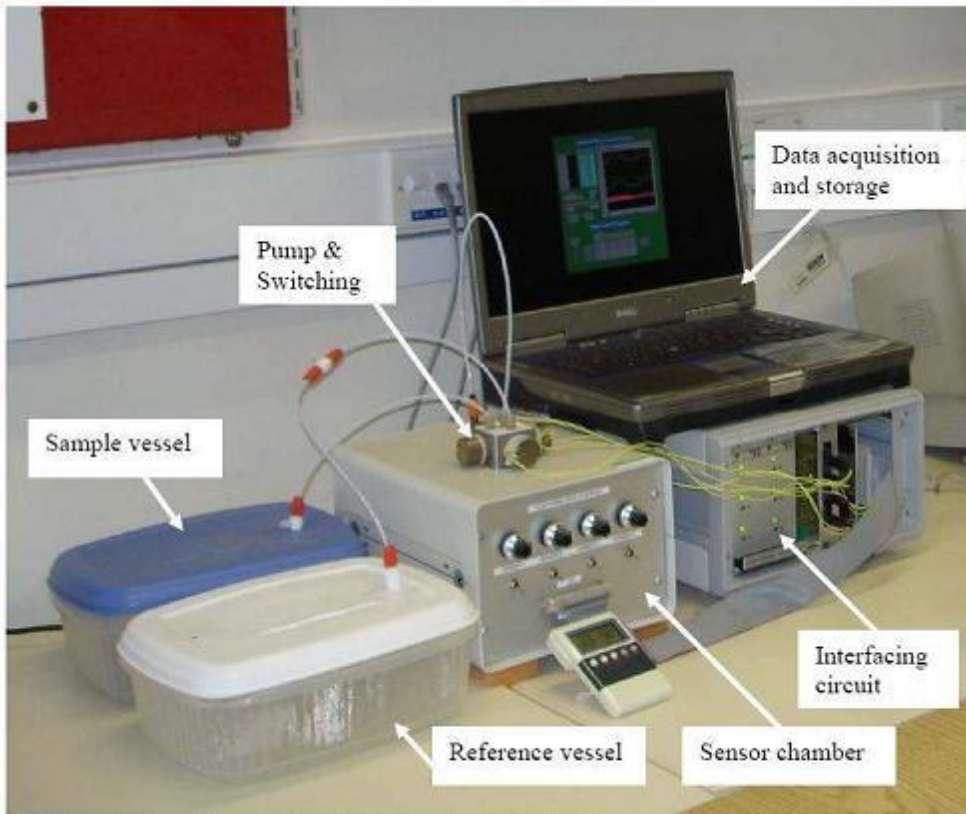
Yazılım kullanıcı yardımını içeren interaktif bir dizayna sahip olup veri arşivleme, alarm bildirimi, veri çip'i, fermantasyon aktivitesini izleme profili ve sıralı kontrol programlaması gibi özelliklere sahiptir.

Çay endüstrisi bu şekilde kullanımı kolay ileri teknoloji ürünü cihazları onaylamıştır.



Şekil B.1 : Elektronik burun sensörleri;

a:TGS 880, b:TGS882, c:TGS825 , d:TGS826 (Sayfa 159)²



Bölüm 5. Çay'da elektronik burun teknolojisinin uygulanışı (Sayfa 128) (2)

Kamil Engin İSLAMOĞLU, Ziraat Mühendisi, [E-Mail](#)

Kaynaklar:

1) [Electronic Nose For Evaluation of Tea Flavour](#) Centre for Development of Advanced Computing Kolkata Centre Plot-E2/1, Block-GP, Sector-V, Saltlake Electronics Complex Bidhannagar, Kolkata - 700 091 www.kolkatacdac.in

2) Surajit Borah, Registration no. 010 of 2001. Machine vision for tea quality monitoring with special emphasis on fermentation and grading. A thesis submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy July'2005. Department of Electronics School of Science and Technology Tezpur University Tezpur, Assam India - 784028

Konu ile ilgili tamamlanıp yayınlanmış diğer çalışmalar

“Monitoring of black tea fermentation process using electronic nose” Journal of Food Engineering, Volume 80, Issue 4, June 2007, Pages 1146-1156 Nabarun Bhattacharyya, Sohan Seth, Bipan Tudu, Pradip Tamuly, Arun Jana, Devdulal Ghosh, Rajib Bandyopadhyay and Manabendra Bhuyan

“Detection of optimum fermentation time for black tea manufacturing using electronic nose”Sensors and Actuators B: Chemical, Volume 122, Issue 2, 26 March 2007, Pages 627-634 Nabarun Bhattacharyya, Sohan Seth, Bipan Tudu, Pradip Tamuly, Arun Jana, Devdulal Ghosh, Rajib Bandyopadhyay, Manabendra Bhuyan and Santanu Sabhap

“Discrimination of Long Jing green-tea grade by electronic nose” Sensors and Actuators B: Chemical, Volume 122, Issue 1, 8 March 2007, Pages 134-140 Huichun Yu and Jun Wang

“Tea quality prediction using a tin oxide-based electronic nose: an artificial intelligence approach” Sensors and Actuators B: Chemical, Volume 94, Issue 2, 1 September 2003, Pages 228-237 Ritaban Dutta, E. L. Hines, J. W. Gardner, K. R. Kashwan and M. Bhuyan

“Electronic nose based tea quality standardization” Neural Networks, Volume 16, Issues 5-6, June-July 2003, Pages 847-853 Ritaban Dutta, K. R. Kashwan, M. Bhuyan, E. L. Hines and J. W. Gardner

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 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.