

Bir çay yaprağı nasıl bu lezzete dönüşür?

Sabah çayı ve insan zihni

*Hücre sel izolasyon, enzimatik oksidasyon ve zamanın bilimi —
bardağındaki o renk ve kokunun arkasındaki süreç.*

Kaydır → 13 Slayt

Çay yaprağında aslında "çay kokusu" yoktur.

Bardağındaki o bakır kırmızısı, o karakteristik koku, o buruk tat — hiçbiri taze yaprakta yoktur.

Hepsi yaprak parçalandıktan sonra, hücre içindeki kimyasallar birbirleriyle ilk kez buluştuğunda oluşur. Bütün haliyle yaprağa bakıp bardaktaki çayı tahmin etmek mümkün değildir.

Aslında fermantasyon değil — oksidasyon.

Çay endüstrisinin geleneksel terimi yanıltıcı: ortada mikroorganizma kaynaklı klasik bir fermantasyon yoktur. Süreç, çay yaprağındaki bir enzimin (polifenol oksidaz) oksijen varlığında polifenollerini okside etmesidir.

YANLIŞ ANLAM

"Fermantasyon"

Mikroorganizmaların şekeri parçalaması — bira, yoğurt, ekşi maya.

BİLİMSEL KARŞILIK

Enzimatik oksidasyon

Polifenol oksidaz (PPO) enzimi, oksijen aracılığıyla yaprak polifenollerini kimyasal olarak dönüştürür.

Çünkü reaksiyon ortakları, fiziksel olarak ayrılmıştır.

SUBSTRAT

Polifenoller (kateşinler)

Hücrenin merkezi vakuolünde depolanır. Çay yaprağının buruk-acı bileşenleri burada bekler.

ENZİM

Polifenol oksidaz (PPO)

Bakır içeren bir enzim. Kloroplastta lokalize — yani plastid içinde, substrattan ayrı bir bölmede.

KATALİZÖR

Atmosferik oksijen (O₂)

Hücre dışında. Sağlam hücre zarı geçirgenliği ile reaksiyon için yeterli düzeyde temas mümkün değil.

→ Üçü aynı hücrede ama hiç buluşmaz. Reaksiyon başlamaz.

Yaprak ezilir, bölmeler yıkılır, reaksiyon başlar.

1

Mekanik hasar

Endüstride "rolling" — yaprak ezilir, hücre zarı, kloroplast membranı ve organel duvarları yırtılır.

2

İzolasyonun çöküşü

Vakuoldeki kateşinler, plastidteki PPO ve dış ortamdaki O₂ ilk kez birbirine değeri.

3

Reaksiyon başlar

PPO, kateşinleri okside eder. Renksiz moleküller → renkli, aromatik, dönüştürülmüş bileşikler.

Selvendran et al., Ann Appl Biol (1976) — ultrastructural changes during black tea manufacture

Renksiz moleküller bakır kırmızısına döner.

ÖNCE Sİ

Kateşinler

Renksiz polifenoller. Yeşil yaprakta yüksek konsantrasyonda. Sertçe buruk, hafif acımsı.

Başlıca üyeler:

- EGCG (Epigalokateşin gallat)
- ECG (Epikateşin gallat)
- EGC (Epigalokateşin)
- EC (Epikateşin)

PPO + O₂



SONRASI

Tea pigments

Bakır kırmızısı pigmentler. Çayın karakteristik tadını ve rengini bunlar oluşturur.

Ürünler:

- Teaflavinler → parlaklık, briskness
- Tearubiginler → derin renk, gövde
- Theasinensinler
- Theabrowninler

Aroma da aynı anda doğar.

Yaprağın amino asitleri, karotenoidleri ve yağ asitleri parçalanır; uçucu bileşikler serbest kalır. Taze yaprak kokusu yerini çay aromasına bırakır.

Phenylacetaldehyde

Bal-tatlı kokusunun ana taşıyıcısı

L-fenilalaninden enzimatik dönüşümle oluşur. Yüksek odor aktivite değeri (OAV).

Linalool · Geraniol

Çiçeksi ve gül notaları

Karotenoid ve terpenoid degradasyon ürünleri. Withering sırasında belirgin artış.

β -Damascenone · β -İonon

Meyvemsi-tatlı, sıcak nota

Karotenoid kaynaklı uçucu bileşikler. Premium çayların imzası.

(E)-2-Heksenal · benzaldehit

Yaprak/badem dokunuşu

Lipid oksidasyonu ürünleri. Fermentasyon süresiyle dengelenir.

Az süre — eksik. Çok süre — bozulur.

Teaflavinler kuadratik bir eğri çizer: önce yükselir, bir tepe noktasına ulaşır, ardından tearubiginlere ve theabrowninlere parçalanarak düşer. Doğru pencere genellikle 60–90 dakika, 20–25 °C aralığındadır.

≈ 80 dk

Türk siyah çayı için literatürde belirlenen optimal fermantasyon süresi

Tufekçi & Güner, Food Chem (1997)

Eğer süre kısa kalırsa...

Yeşil-otsu aroma baskın, renk soluk, teaflavin yetersiz. "Çay" karakteri oluşmaz.

Eğer süre uzun olursa...

Teaflavinler tearubiginlere dönüşür, parlaklık kaybolur, fazla koyu/tortulu içim. Aroma bütünlüğü dağılır.

Bu prensibi aslında her gün görüyoruz.

Kesilmiş elmanın havayla temasta kararması, ısırılmış armudun yüzeyinin esmerleşmesi, patates dilimlerinin bekleyince kahverengileşmesi — hepsi aynı enzimatik mekanizma.

Ortak formül

Polifenoller + Polifenol Oksidaz + O₂ **— ancak hücre bütünlüğü bozulduğunda —**

Tıpkı çay yaprağında olduğu gibi, elma hücresinde de polifenoller vakuolde, PPO kloroplastta ya da plastidlerde, oksijen dış ortamdadır. Bütün meyveye bakıp "bu kararacak" demek mümkün değildir.

Hücre kesildiği, ezildiği, ısırıldığı an — bariyerler düşer, reaksiyon görünür hale gelir.

***"Bütününe bakarak
bir şeyin parçalandığında
ne olabileceğini
tahmin etmek"
— çoğu zaman mümkün
değildir.***

Bu, bir yaprak için doğru. Bir insan için de.

Görünen halin altında, henüz buluşmamış parçalar var.

Bir insanın bütününe bakıp "ne olacağını" söylemek — yaprağın bütününe bakıp çayı tahmin etmek kadar yetersizdir. Yaşam olayları, terapötik süreçler, ilişkiler; bunlar bir kişide hangi parçayı hangi enzimle buluşturacak — önceden bilemeyiz.

Klinik karşılığı: Bilişsel esneklik

- 01** Erken yargı (premature closure) — bütüne bakıp "bu zaten böyle" demek, dönüşümün önünü kapatır.
- 02** Doğru zaman — terapi, ilişki, kendini tanıma; hepsi bir oksidasyon eğrisi gibi tepe noktası olan süreçlerdir.
- 03** Yargılamadan gözlem — değişimi mümkün kılan farkındalık, çayın iyi demlenmesi için verilen sabırla aynıdır.

Bütünden parçaya, sabırdan demlenmeye.

1

Bütünü tek başına değil, bağlamıyla gör

Bir olayın, bir kişinin, bir durumun mevcut hali — geçmişte hangi parçalanmalardan geçtiğine bağlıdır.

2

Parçaların buluşma anını fark et

Bir hayat olayı, bir karşılaşma — daha önce buluşmamış iç parçaları ilk kez bir araya getirir.

3

Hemen yargılama — zamanı tanı

Oksidasyonun bir eğrisi vardır. Çok erken çıkardığın yargı, henüz oluşmamış bir tadı reddetmektir.

4

Aşırı bekleme — bozulmaya dikkat

Süre uzayınca teafavinler theabrowninlere döner. İnsanda da çözülmemiş travma katılaşır.

5

Bilimsel bir bakışla, sabırla gözlemle

Çay ustası gibi: hangi pencerede tatmak gerektiğini bil. Klinik gözlem ve nazik merak birlikte çalışır.

**Bir yaprak,
bir bardak çay olur —
ama yalnızca
doğru zaman,
doğru sabırla.**

Aynı Őey, içimizdeki dönüşümler için de geçerlidir.

Makale özetlerini ve referansları indirin:

alisanburak.com