

# **Texturní vlastnosti potravin**

HABILITAČNÍ PŘEDNÁŠKA

Šárka Nedomová

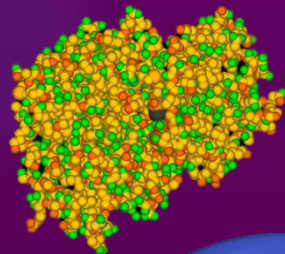
# Definice textury potravin

„mechanické, geometrické a povrchové  
vlastnosti výrobku, vnímatelné  
prostřednictvím mechanických,  
dotykových, případně zrakových  
a sluchových receptorů“

(ČSN ISO 11036, 1997)

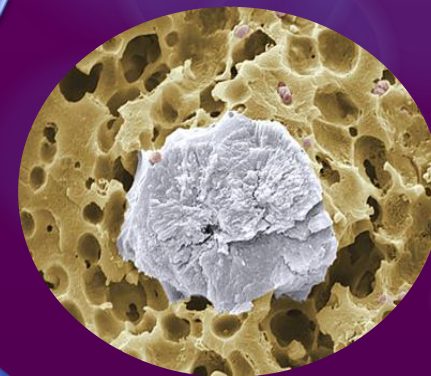
# Textura potravin

= způsob uspořádání strukturních komponent potraviny



Chemické složení

Mikro-  
struktura

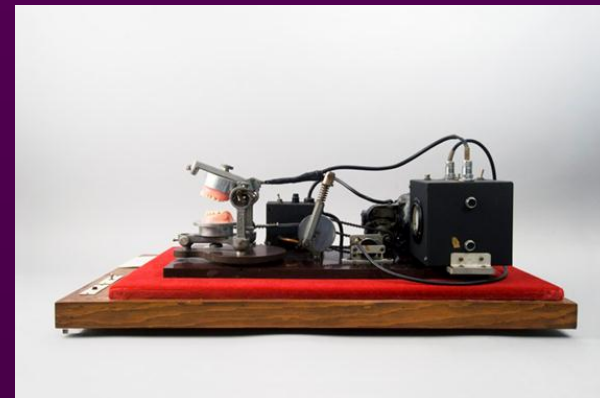


Makro-  
struktura



# Historie zkoumání textury

- první vědecké práce publikovány koncem 19. a začátkem 20. století
- jednoduché testovací přístroje pro testování vad potravin
- 1951 Bernard E. Proctor „*denture tenderometer*“



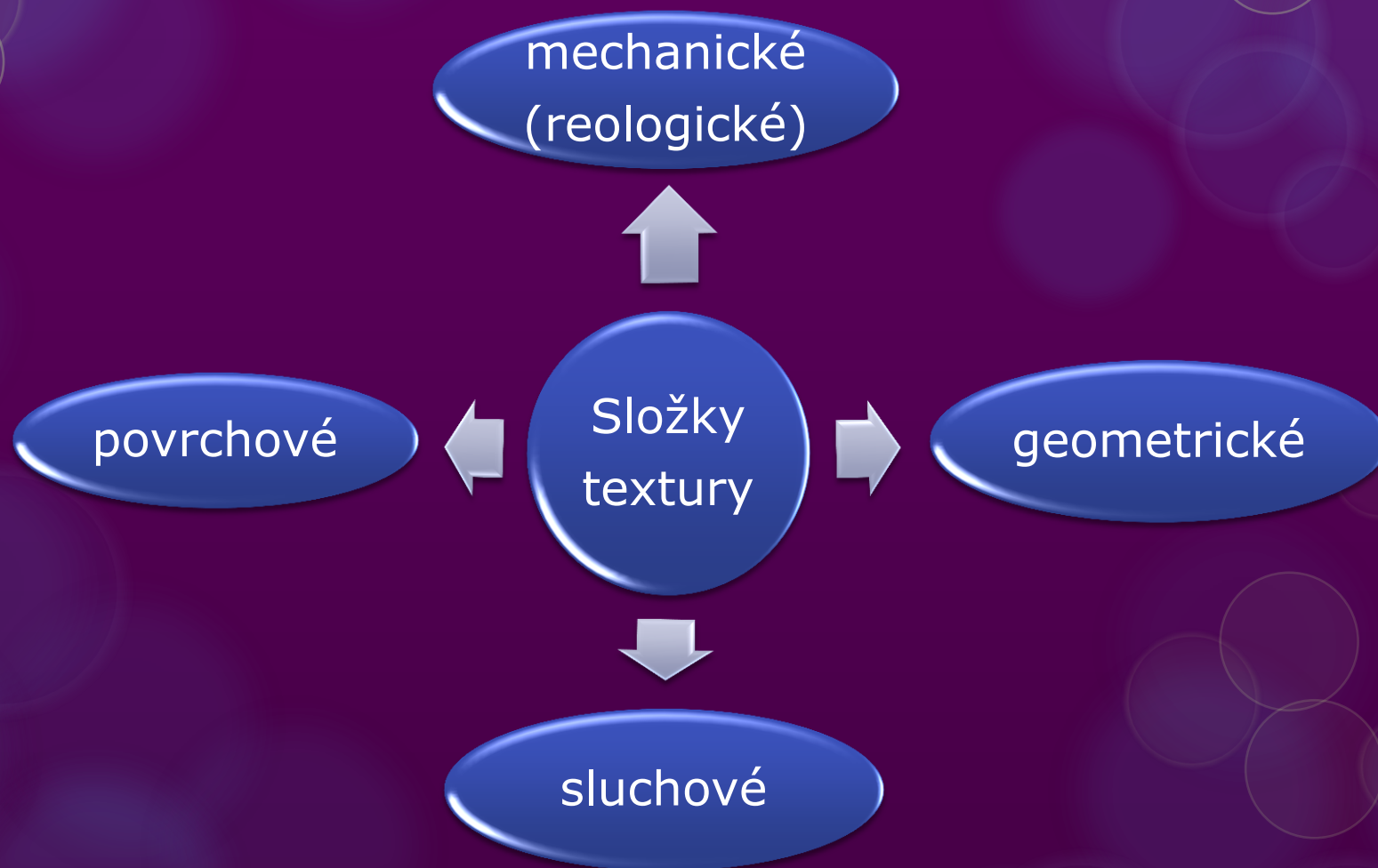
# Důvody pro sledování texturních vlastností potravin:



- spotřebitelský faktor kvality
- stanovení vlastností při uskladnění
- zhodnocení odolnosti produktů proti mechanickým účinkům
- poznání mechanického chování potravin při konzumaci
- technologie výroby – mísení, čerpání, hnětení

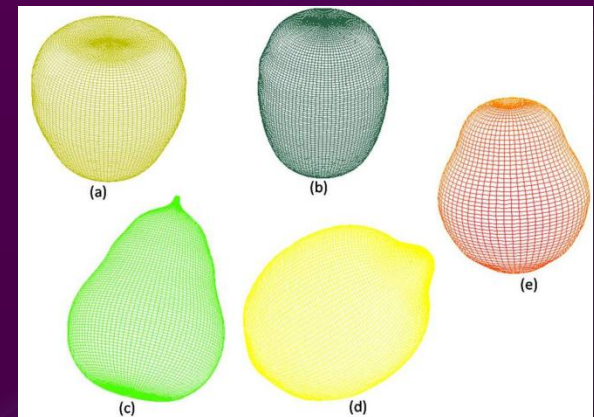
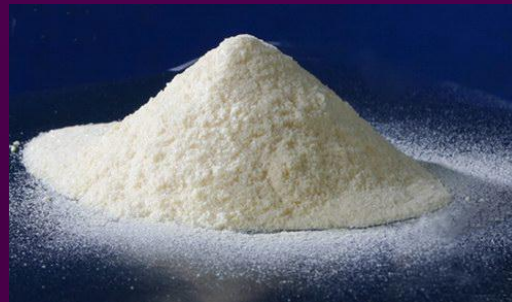
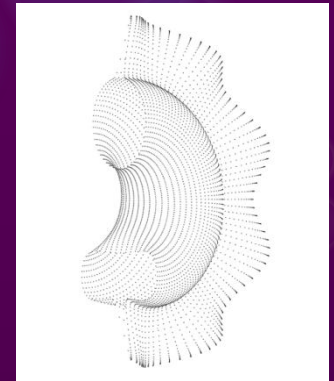


# Složky texturních vlastností potravin



# A. Geometrické složky

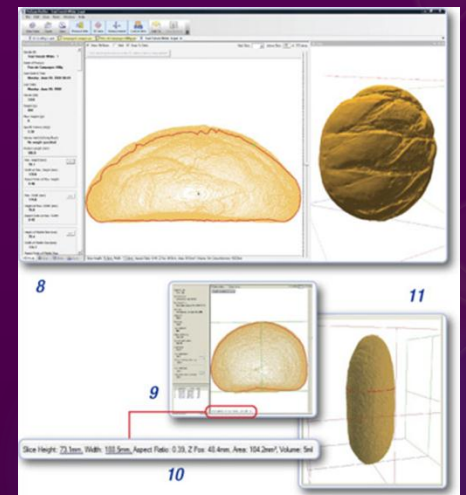
- vztahují se k rozměru, tvaru a uspořádání částic výrobku
- vnímány zrakem nebo v ústech
- např. velikost a tvar částic, homogennost potravin



# Stanovení geometrických složek textury



Laserový  
3-rozměrný  
scaner  
pro měření  
objemu pečiva





## B. Povrchové složky

- vztahují se na počítky vyvolávané vlhkostí a/nebo obsahem tuku
- např. přilnavost, vlhkost, tučnost, hladkost povrchu
- v ústech se povrchové vlastnosti vztahují na způsob, jakým jsou určité složky uvolňovány



## C. Reologické složky (mechanické)

- vztahují se k reakci potravin na namáhání působením vnějších sil (deformace, napětí, soudržnost, viskozita)

Hodnotí se:

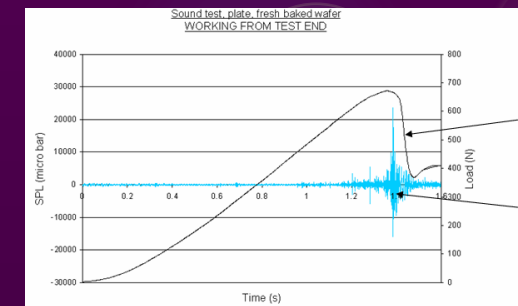
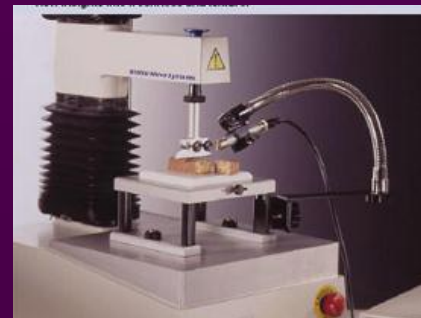
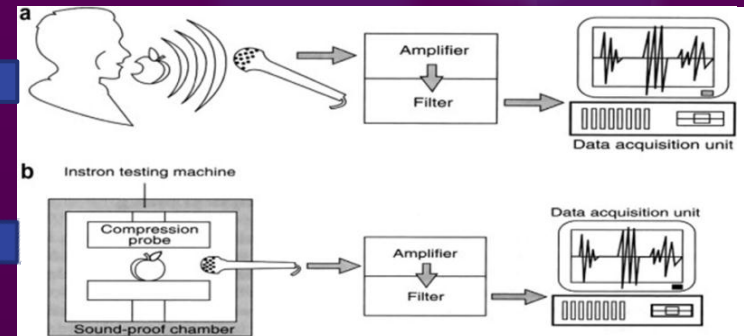
- při manipulaci s potravinami – krájení, roztírání, dotyk prsty
- při konzumaci – žvýkání, mezi jazykem a patrem, polykání



Winner 2006  
Institution of  
Mechanical Engineers

# D. Sluchové složky

- nové metody
- zvuk při ukousnutí potraviny udává křupavost (čerstvost potraviny)
- důležité pro celkový požitek při konzumaci



# Různá míra významnosti texturních charakteristik



Vedlejší

- pokud má zanedbatelný podíl



! Důležitá !

- pokud se podílí významně na celkové kvalitě



!!! Kritická !!!

- pokud je hlavní charakteristikou

# Dělení textury potravin z hlediska původu



Přirozená  
- nelze ji příliš ovlivnit



Modifikovaná  
- lze ji ovlivnit  
(např. tepelnou úpravou)



Syntetická  
- imitace textur

# Přímé metody hodnocení texturních vlastností potravin

**Senzorické  
hodnocení  
textury  
potravin**

Hodnocení  
textury potravin

**Instrumentální  
měření  
textury  
potravin**



# Senzorické hodnocení textury potravin



- primární hodnocení textury, nezastupitelné

+

Komplexní

Bez přístrojů, jen s pomocí smyslů

Hodnocení pohledem, pohmatem, v ústech



-

Subjektivní

Dostatečný počet hodnotitelů

Senzorická laboratoř

# Instrumentální měření textury

- sekundární hodnocení textury

+

Rychlé

Objektivní

Dobrá  
opakovatelnost

-

Nutná kalibrace

Nutná definice mezních  
hodnot přijatelnosti

Neschopnost stanovit  
komplexní vlastnosti



# Rozdělení instrumentálních metod

## základní

- stanovení reolog. veličin (např. viskozita), nízká korelace se senzoričkou

## empirické

- stanovení mechan. veličiny (síla, rychlost deformace), dobrá korelace se senzoričkou

## imitativní

- měření mechanických veličin za podmínek imitujících namáhání vzorku při konzumaci, manipulaci – TPA

# ANALYZÁTOR TEXTURY

Pohyblivé  
rameno s  
tenzometrem

umožňuje

deformaci  
materiálu v tahu  
nebo v tlaku

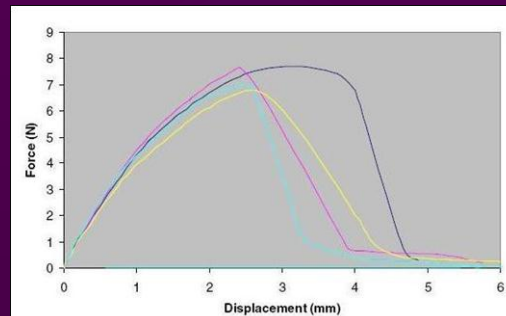
pomocí

různých  
nástavců a sond



## Měřené veličiny

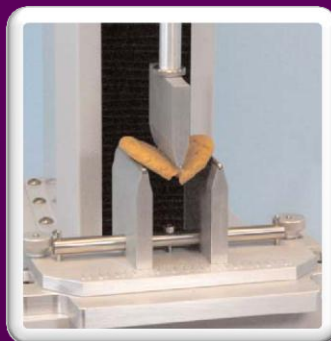
- Síla při určité deformaci
- Pozice sondy po určité době
- Čas
- Síla nebo deformace v lokálním maximu



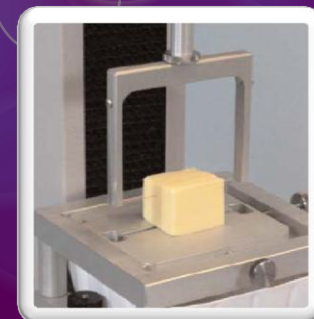
# Způsoby deformace vzorku



Stlačování



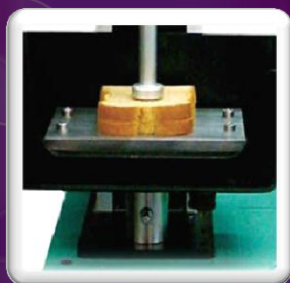
Krájení



Smýkání

Extruze

Vtlačování  
(penetrace)



Ohýbání



Natahování



# Volba vhodné metodiky



**! zásadní !**

Výběr druhu testu

Destruktivní nebo nedestruktivní zkouška

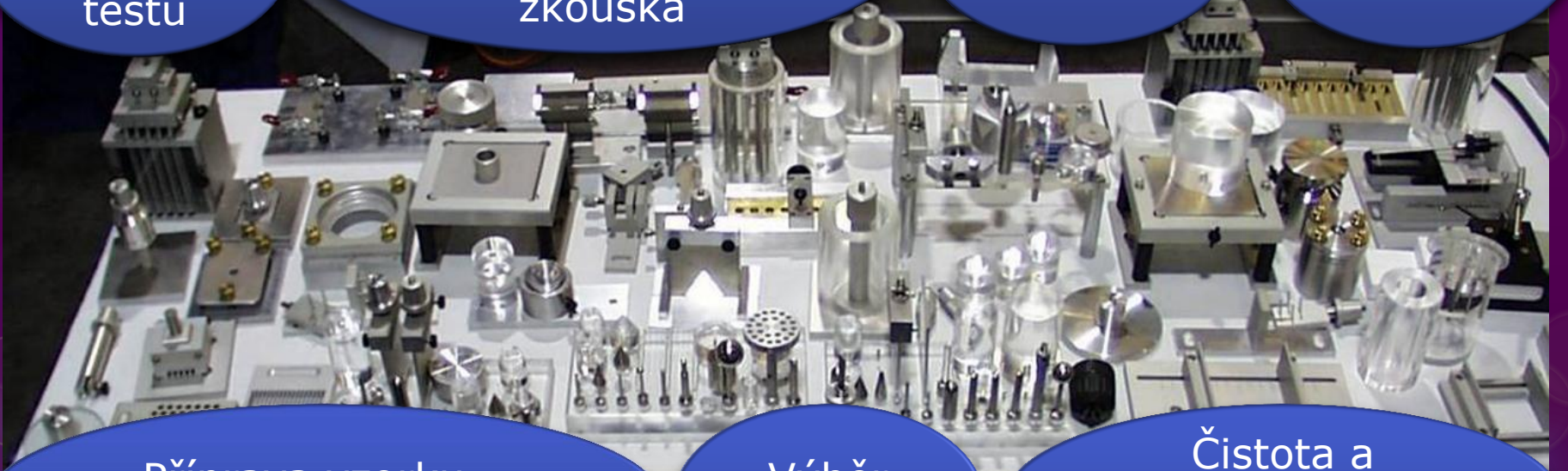
Citlivost přístroje

Teplota měření

Příprava vzorku – homogennost, počet

Výběr sondy

Čistota a neporušenost sondy



# Penetrometrické metody

- nejstarší a nejdéle používaná skupina přístrojů
- eliminuje nehomogennost vzorku
- Princip: pronikání sondy různého tvaru



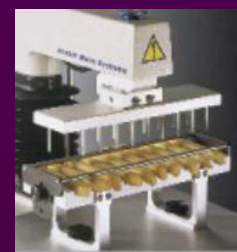
Válce  
Stanovení tvrdosti



Kužel  
Roztírání pomazánek



Koule  
Imitace vtláčování palce



# Sledování texturních vlastností hrášku

- textura hrášku je kritická pro jakost finálního produktu

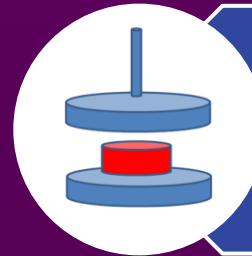
Využití:

- pro určení správného data sklizně – texturometr v autě, kontrola přímo na poli
- pro určení délky a podmínek vaření u sterilovaného hrášku

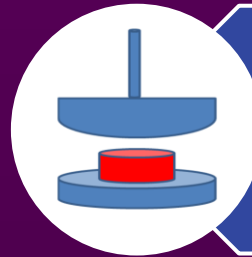


# Mechanické stlačování

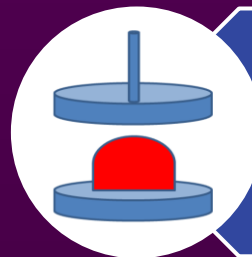
- Princip:  
stlačování vzorku  
různými sondami
- Použití: maso  
pečivo



Plochý píst, který stlačí  
plochý povrch vzorku



Zakřivený píst, který  
stlačí plochý povrch

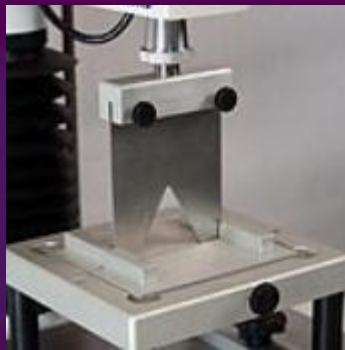


Plochý píst, který stlačí  
zakřivený povrch

# Střihové a řezací testy

## Warner-Bratzler

- nůž různého tvaru
- Použití: maso



## Kramerova cela

- hodnocení drobných potravin
- 10 nožů
- stlačení, stříh a protlačování
- Použití:
  - vařené těstoviny
  - zelenina
  - cereálie





# Sledování texturních vlastností brusinek

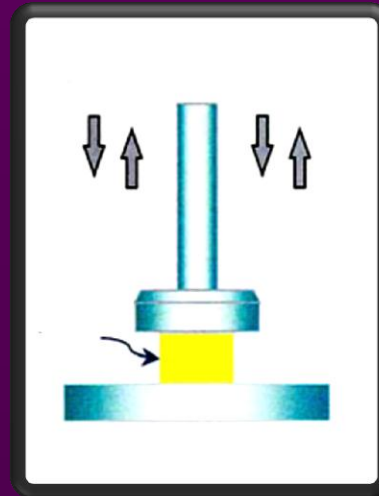


- Co s konkrétní surovinou? Zpracování na šťávu nebo sušit?
- stanovení textury čerstvých brusinek Kramerovou celou
- + jednoduchost, rychlost než složité analýzy



# Texturní profilová analýza (TPA)

- často používaná metoda
- imitativní metoda simulující žvýkání
- Princip:  
opakované stlačení vzorku ve dvou cyklech



1. stlačení vzorku nad 80%



Návrat desky



Prodleva

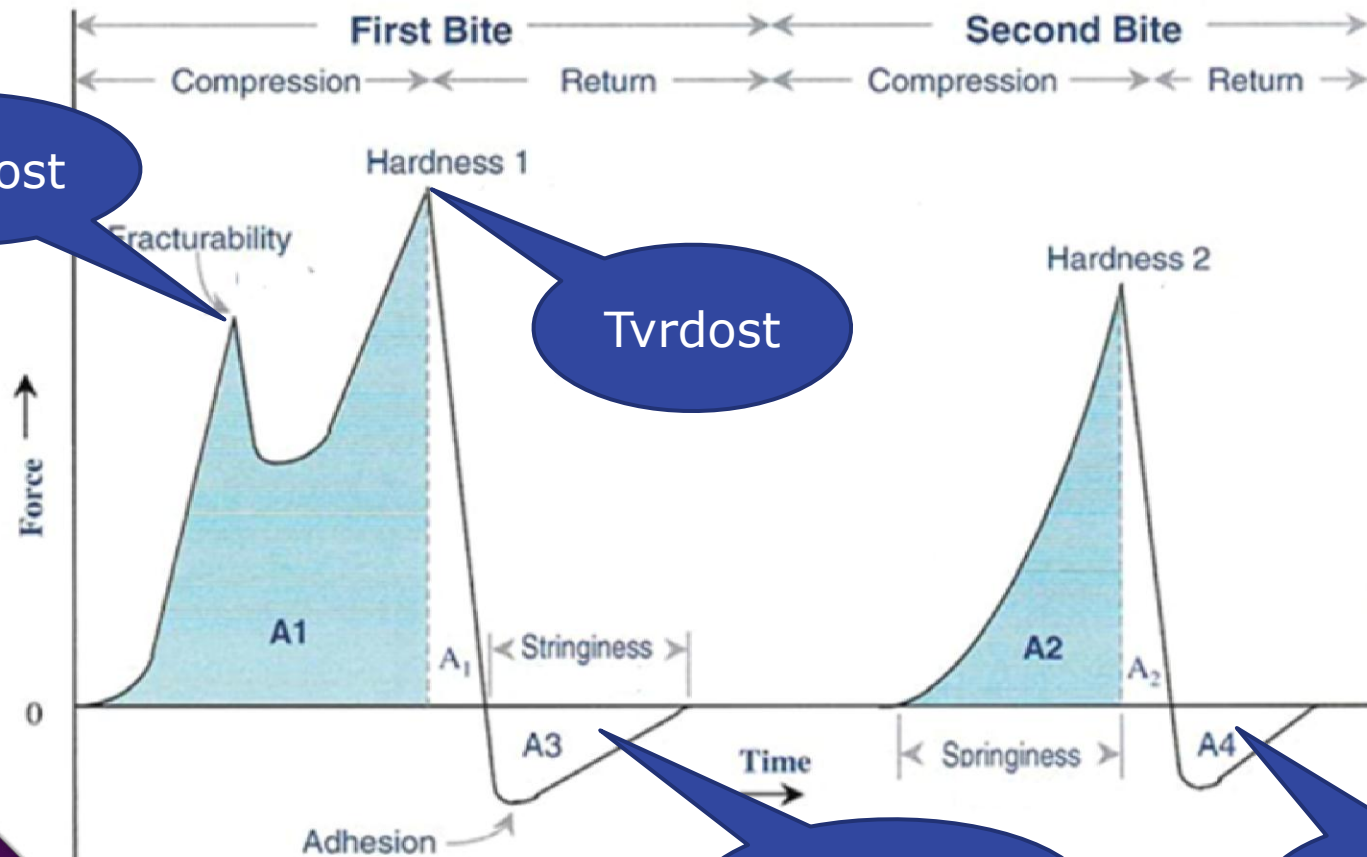


2. stlačení



Návrat desky

# Texture Profile Analysis (TPA)



Křehkost

Tvrđost

Přilnavost

Pružnost

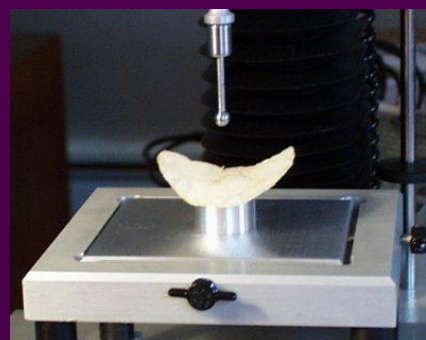
# Tahové testy

- stanovení pevnosti v tahu
- Použití:
  - pevnost těstovin
  - tažnost tavených sýrů
  - plátkované potraviny



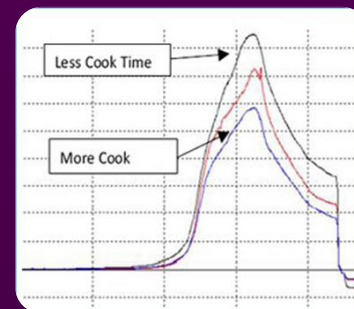
# Další aplikace:

- tažnost tortill
- křehkost extrudovaných chlebů
- stanovení pevnosti špaget
- tvrdost konzervovaných fazolí
- brambory – varné typy
- sledování přítomnosti zbytků pecek v sušených datlích
- chipsy



# Další aplikace:

- pevnost sklizených malin
- konzervace broskví
- nerozvařenost rajčat
- textura vařené rýže
- křehkost – chřest
- zralost sýrů
- křehkost tyčinek



# Další aplikace:

- tvrdost potravin v obalu
- otvírání obalů na potraviny – odtržení víčka, pevnost sváru, odolnost proti propíchnutí
- křehkost oplatků
- textura masných výrobků
- pružnost surimi tyčinek
- mnoho dalších...



# Závěrem...



Texturní vlastnosti jsou  
důležitým faktorem kvality potravin  
a mohou rozhodnout



o nepřijetí potraviny spotřebitelem už při nákupu  
nebo následně při konzumaci





Děkuji za pozornost