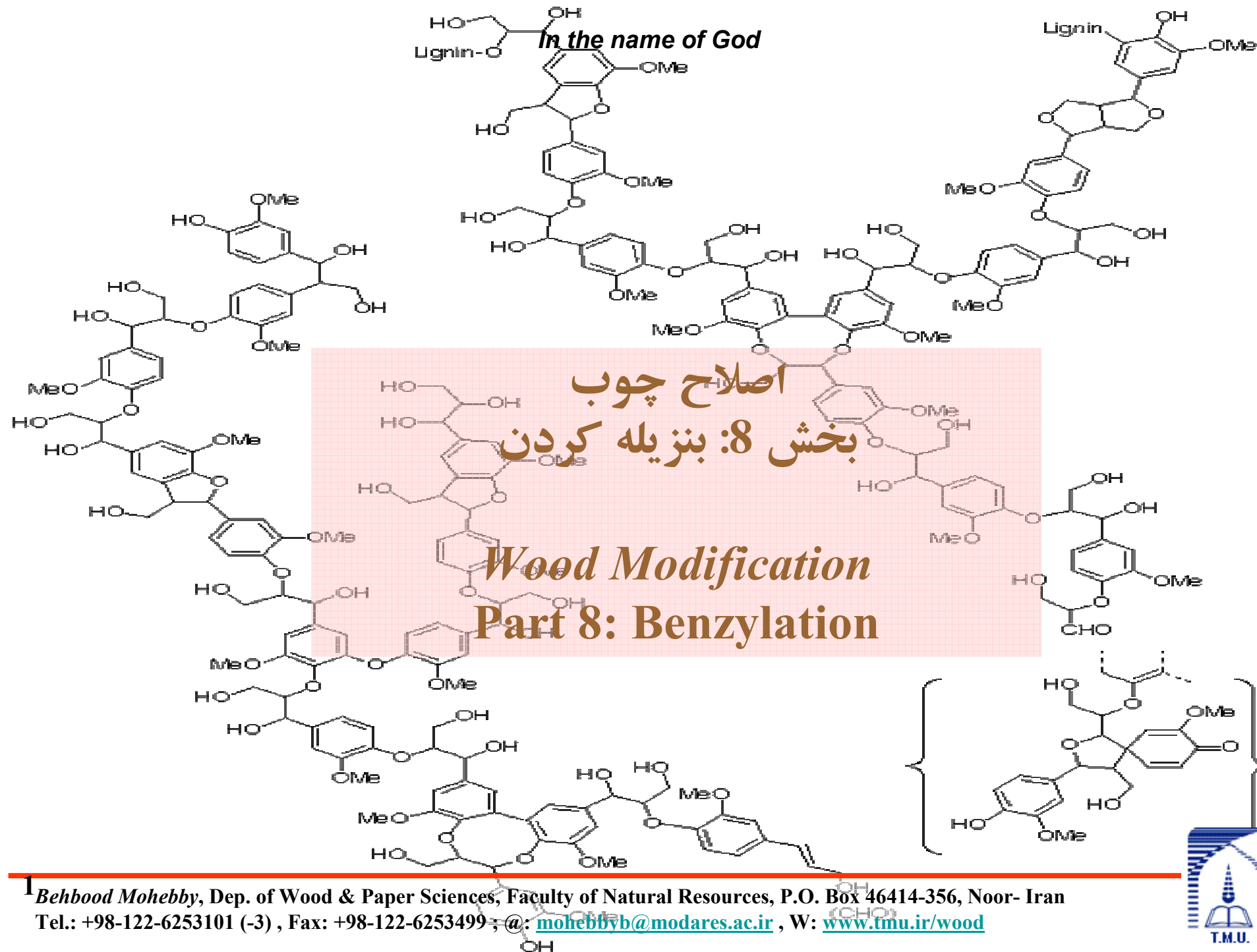


In the name of God



اصلاح چوب
بخش 8: بنزילה کردن

Wood Modification Part 8: Benzylation

Gateways to Patents

<http://gb.espacenet.com/>

<http://www.uspto.gov/patft/index.html>

هدف از اصلاح چوب؟

- ← رفع معایب تکنولوژیک چوب و مواد لیگنوسلولزی
- ← بالا بردن قابلیت های فنی آنها برای کاربردهایی که قبلاً میسر نبوده است.
- ← یکی از مهمترین اهداف روشهای اصلاحی، تولید فرآورده هایی کاملاً جدید با ویژگیهای خاص است.

بنزیلاسیون، یکی از واکنشهای اتری کردن است.

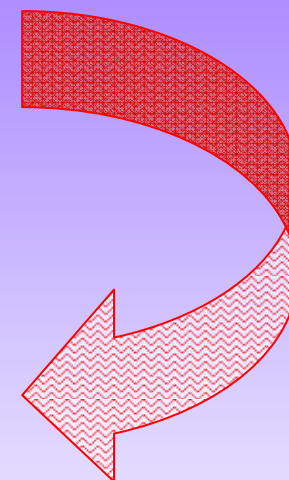
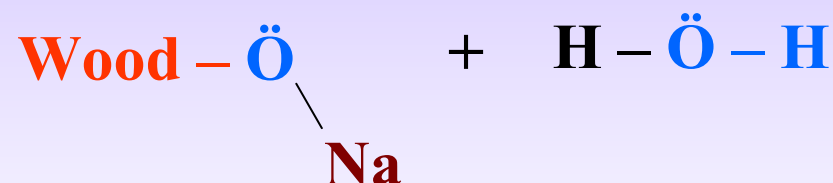
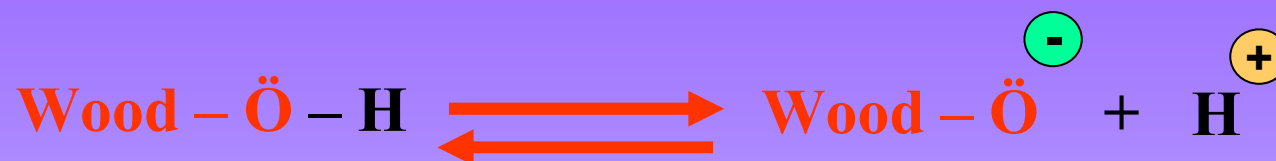


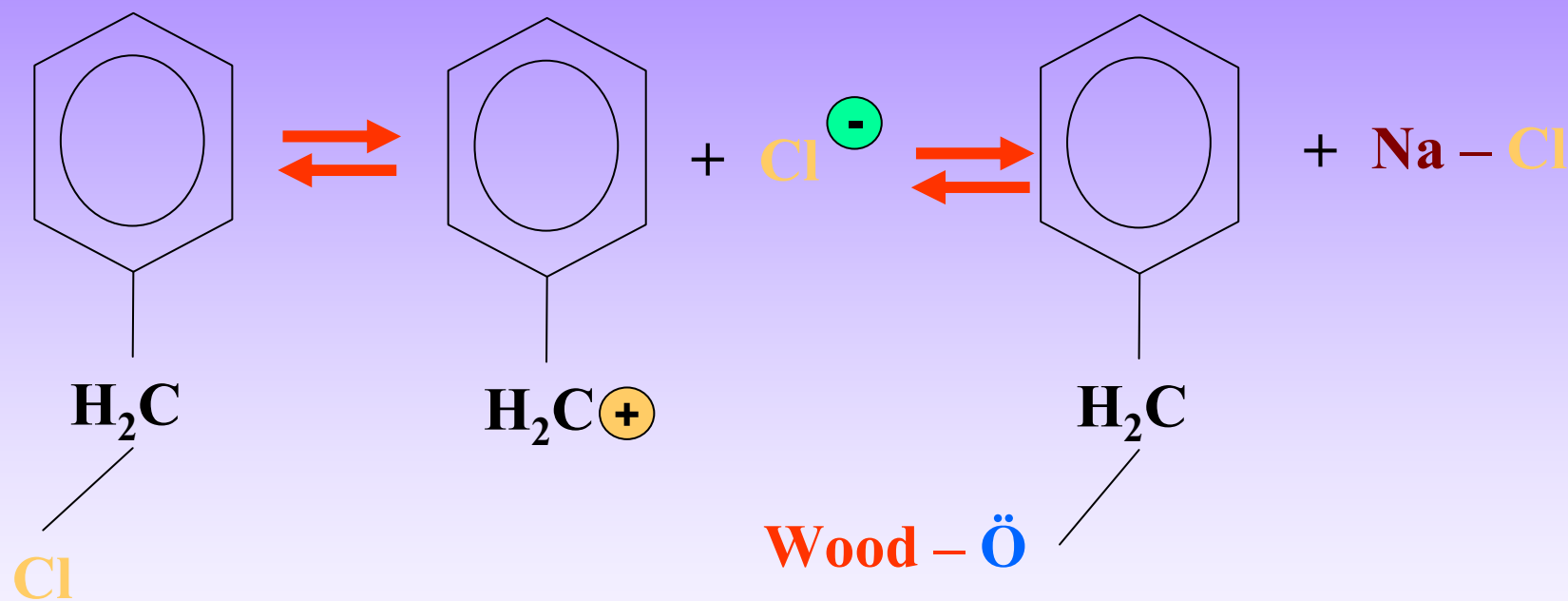
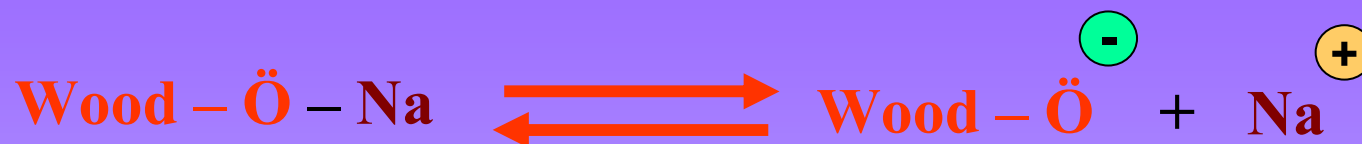
Reaction with swelling agent



Reaction with benzyl chloride







Benzyl chloride

واکنش بنزیله کردن

- ← سرعت کند واکنش
- ← مشکل نفوذ دادن مواد به درون چوب جامد
- ← کاربرد در مواد مرکب چوبی مانند تخته خرده چوب و تخته فیبر

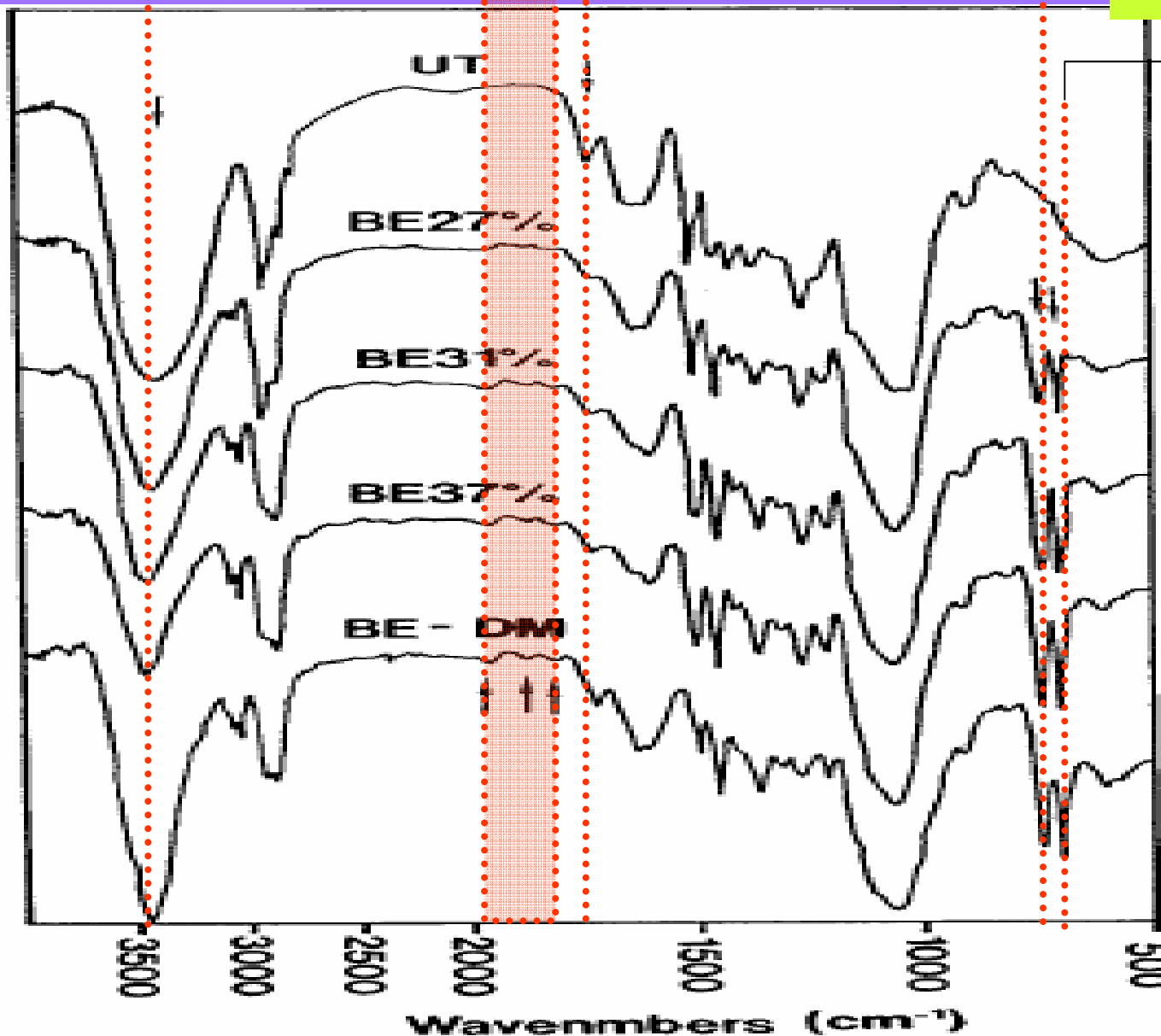
3400 cm^{-1} , OH

1950-1800 cm^{-1} ,
Benzen Ring
Monosubstituted
Benzyl groups

1730 cm^{-1} ,
C=O Vibration

735 & 695 cm^{-1} ,
Benzen Ring
Monosubstituted
Benzyl groups

IR- Spectroscopy in Benzylated wood meal,
Kiguchi & Yamamoto, 1991



در طی واکنش بنزیله کردن مقداری از مواد لیگنوسلولزی آبکافت می شوند و واکنش نمی یابند. این مواد را می توان با کمک آب از چوب تیمار شده خارج کرد.

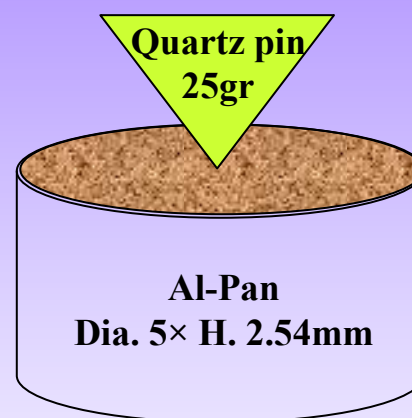
ارتباط درصد گزیلوز واکنش نیافته (%) در طی واکنش بنزیله کردن و مدت زمان و دمای واکنش (Bazarnova و همکاران، 1998)

دمای واکنش			زمان واکنش (ساعت)
110°C	100°C	90°C	
14.3	16.4	17	1
10.5	13.5	15.1	2
2.7	4	7.6	3
1.6	2.8	4.3	6

با افزایش مدت زمان و دمای واکنش، مقدار گزیلوزهای واکنش نیافته کم می شود.

گرمانرمی چوب (Thermoplasticity)

Thermal analysis

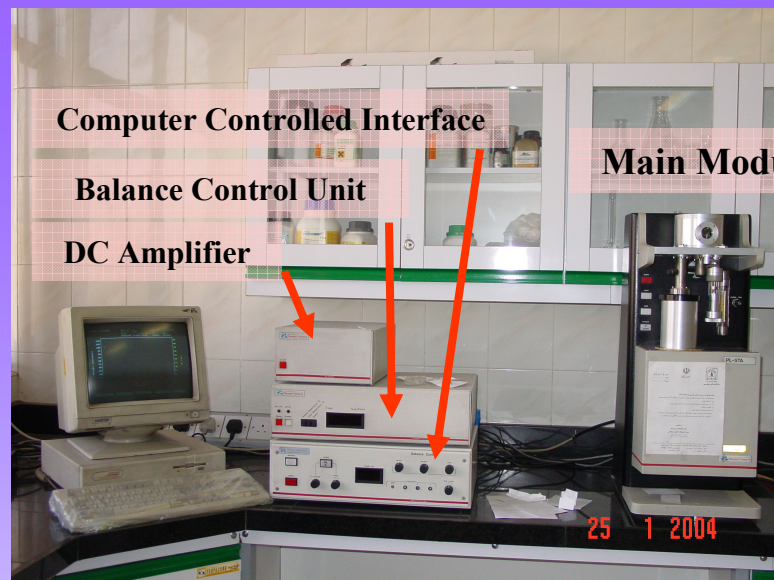


0-300 °C
With 5 °C interval

**Thermomechanical Analysis Technique
(Thermomechanometry, TMA)**

Thermal Analysis Techniques

Property	Technique	Abb.
Mass	Thermogravimetry	TG
	Derivative Thermogravimetry	DTG
Temperature	Differential Thermal Analysis	DTA
Enthalpy	Differential Scanning Calorimetry	DSC
Dimensions	Thermodilatometry	TD
Mechanical Properties	Thermomechanical Analysis (Thermomechanometry)	TMA
	Dynamic Mechanical Analysis	DMA
Optical Properties	Thermoptometry or Thermomicroscopy	TP
Magnetic Properties	Thermomagnetometry	TM
Electrical Properties	Thermoelectrometry	TE
Acoustic Properties	Thermosonimetry or Thermoacoustimetry	TS
Evolution of Radioactive Gas	Emanation Thermal Analysis	ETA
Evolution of Particles	Thermoparticulate Analysis	TPA



Computer Controlled Interface

Balance Control Unit

DC Amplifier

Main Module

Fixing Screw

Power Button

Reset Button

Hold Button

Furnace Button

Furnace

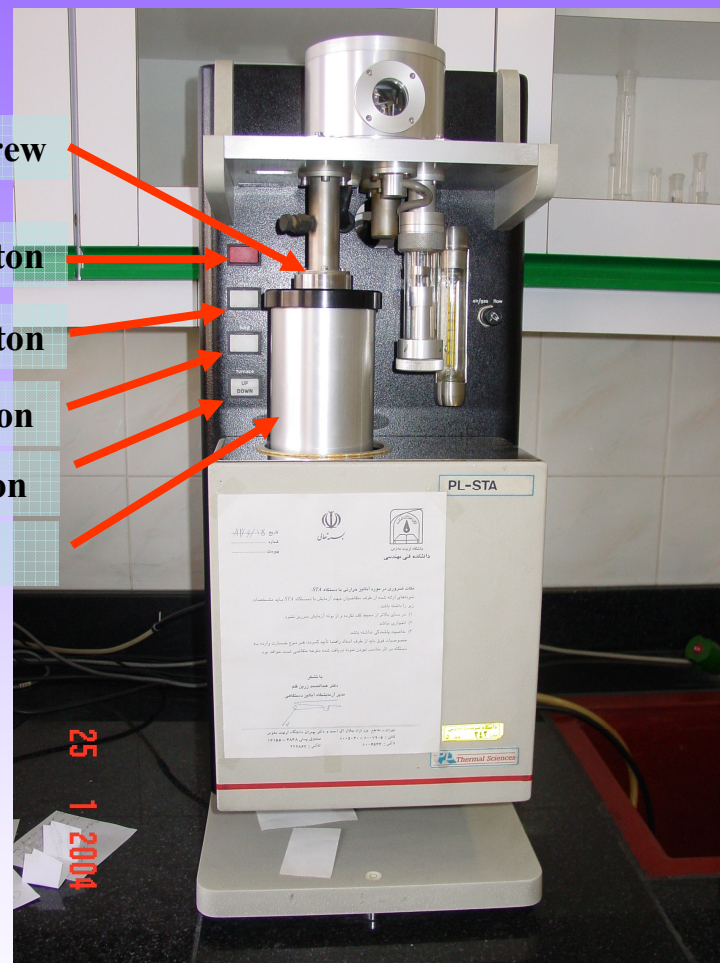
Balance Cover

Knurled Sleeve

Tare Assembly

Knurled Knob

Furnace Cover



آنالیز حرارتی هم زمان
Simultaneous Thermal Analysis (STA)

Weight Loss (%)

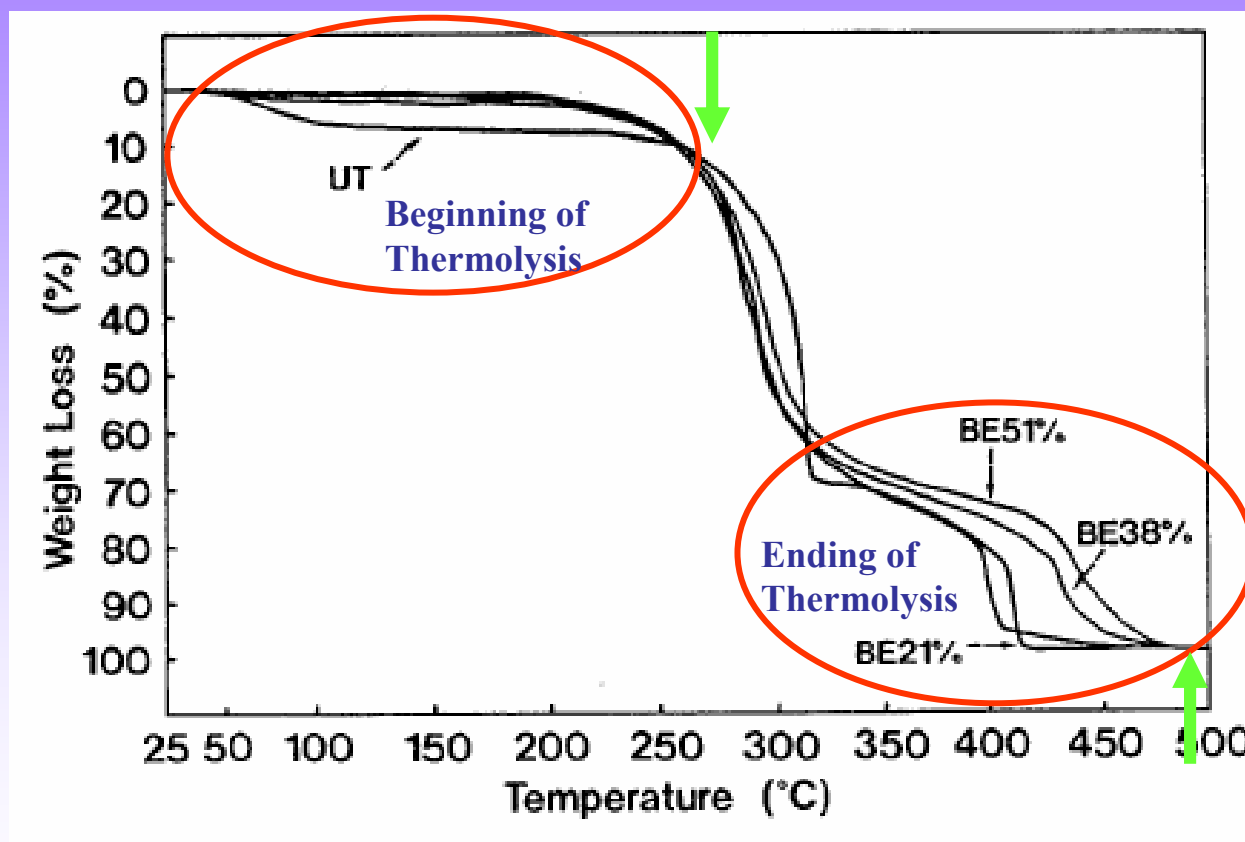


Differential Temperature (°C)

Thermogram

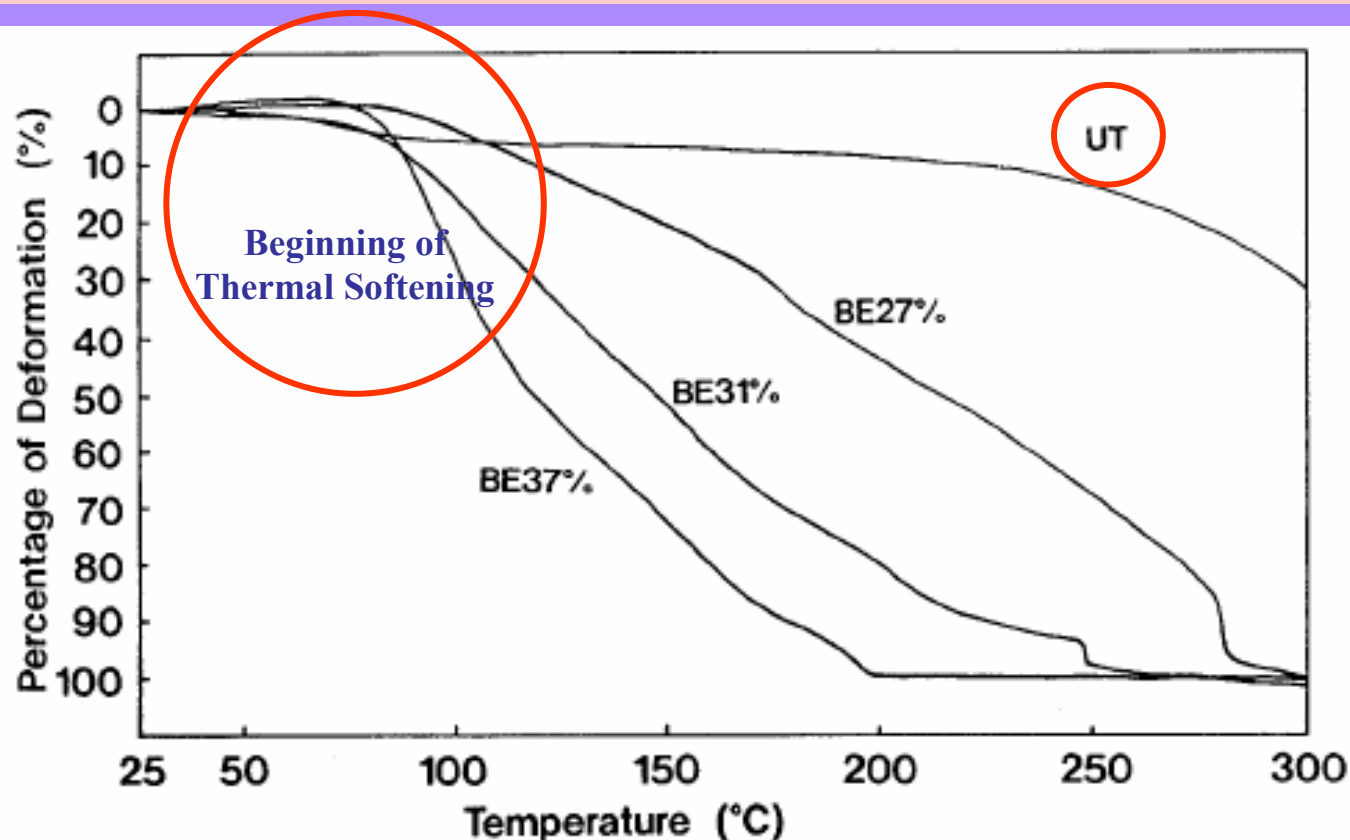
گرمانرمی چوب (Thermoplasticity)

تجزیه حرارتی (Thermolysis of Pyrolysis) آرد تهیه شده از خرده های چوب بنزیله شده



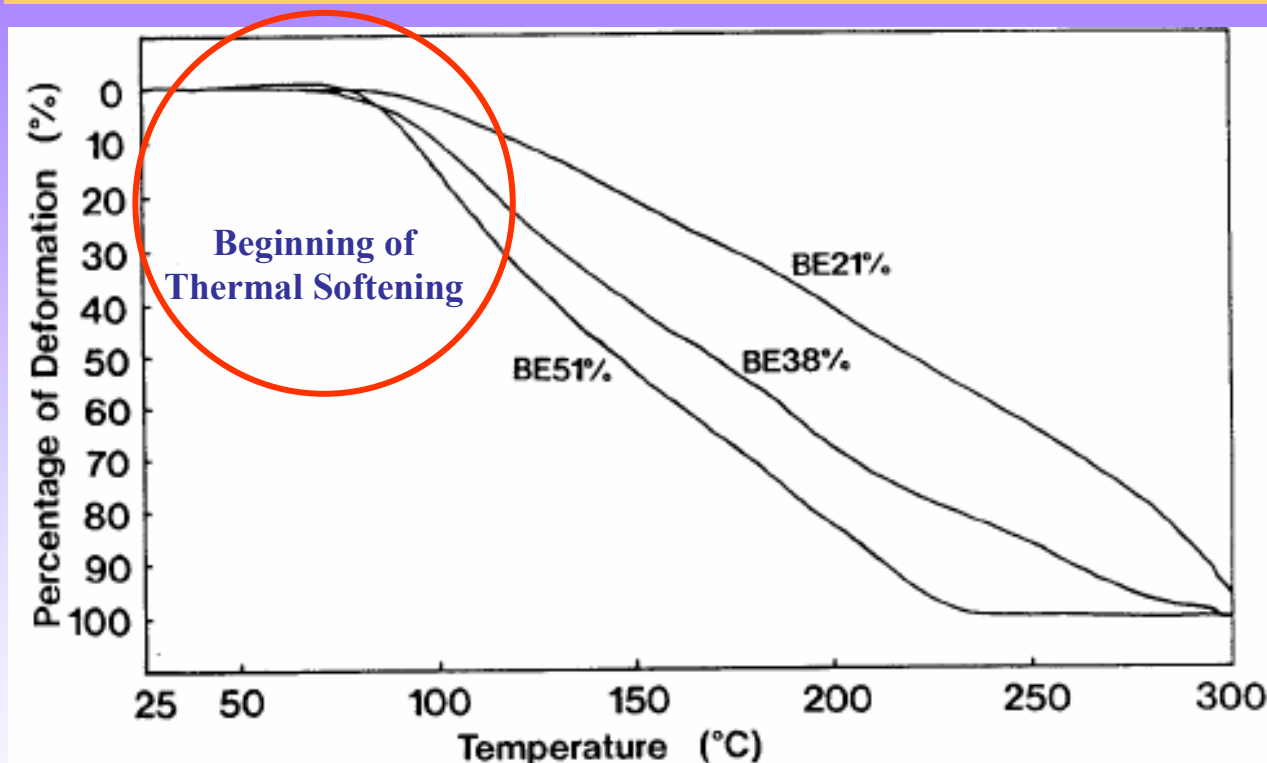
منحنی نرم شدن حرارتی **آرد چوب بنزیله شده**
(شدت گرمادهی $5^{\circ}\text{C}/\text{min}$ در هوای معمولی)

Thermal softening curves of benzylated wood meals



Thermomechanical Analysis Technique
(Thermomechanometry, TMA)

منحنی نرم شدن حرارتی **خرده چوب بنزیله شده**
(شدت گرمادهی $5^{\circ}\text{C}/\text{min}$ در هوای معمولی)
Thermal softening curves of benzylated wood meals

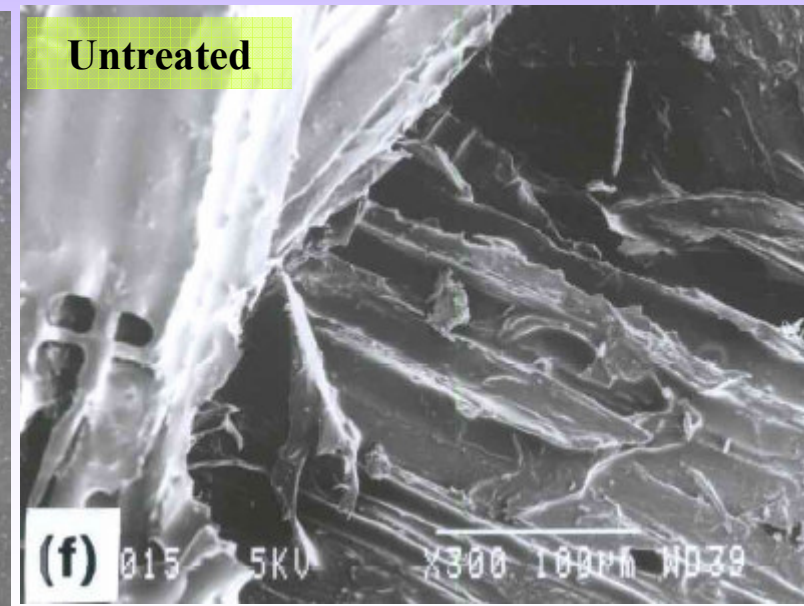
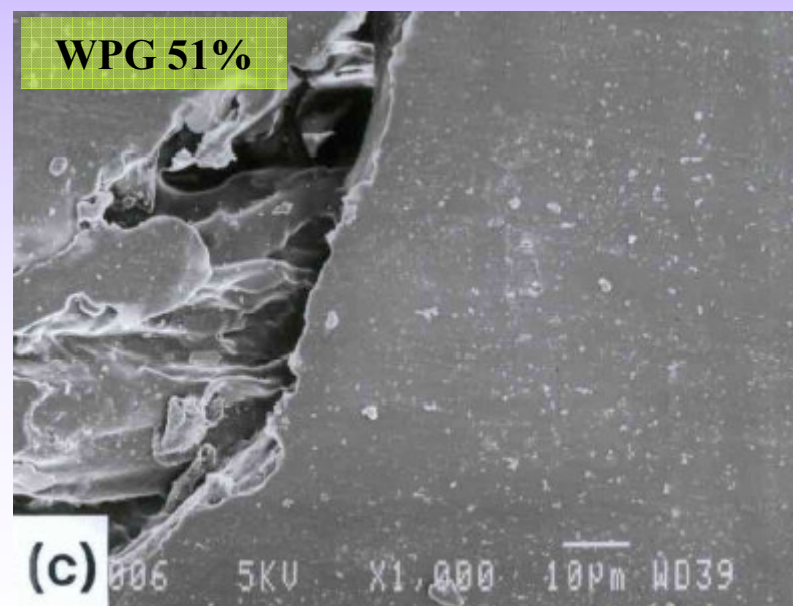
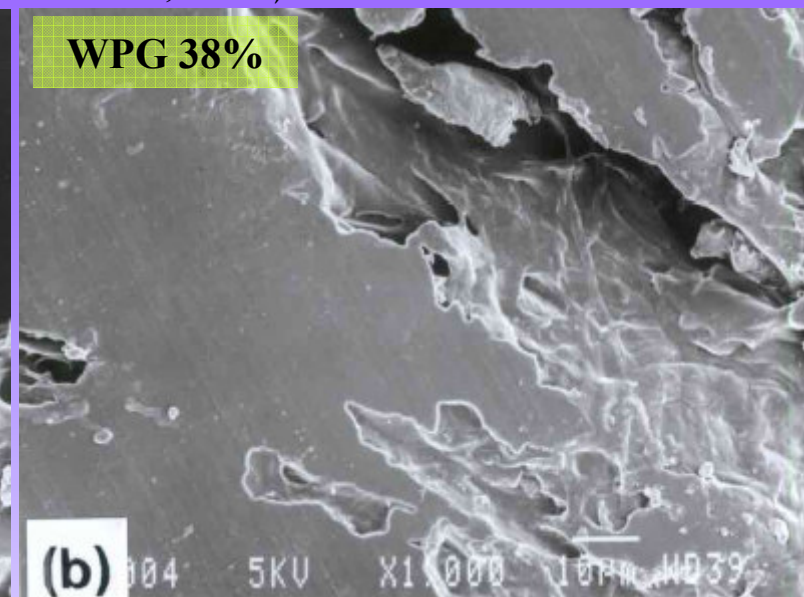
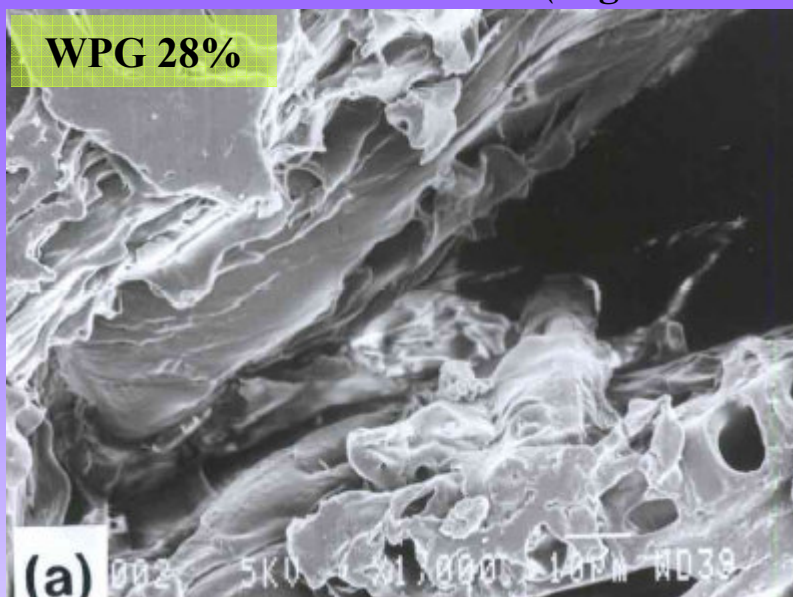


Thermomechanical Analysis Technique
(Thermomechanometry, TMA)

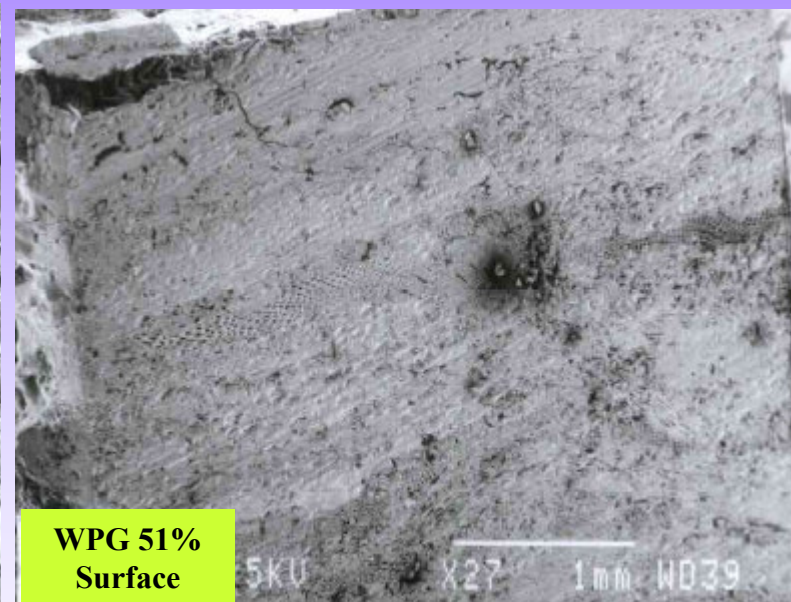
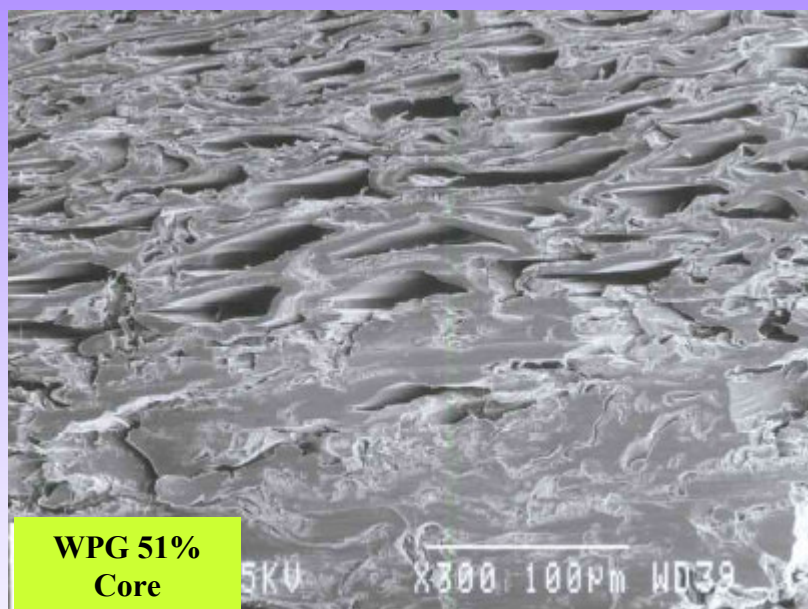
ویژگی حرارتی خرده های چوب بنزیله شده با درصد مختلف افزایش وزنی
(Kiguchi & Yamamoto, 1991)

	Benzylation a Temp. (°C)	Thermal Softening ^b		Thermal Degradation ^c	
		Start (°C)	End (°C)	Start (°C)	End (°C)
Benzylated Particles	21	80	>300	260	420
	38	80	295	260	470
	51	75	230	260	480
Benzylated Wood Meal	27	80	280	-	-
	31	80	245	-	-
	36	75	195	-	-
Control		250	>300	280	420
a) Pre-treatment: 40% NaOH, 2hr & Benzylolation time: 1hr b) Measured with TMA c) Measured with TG					

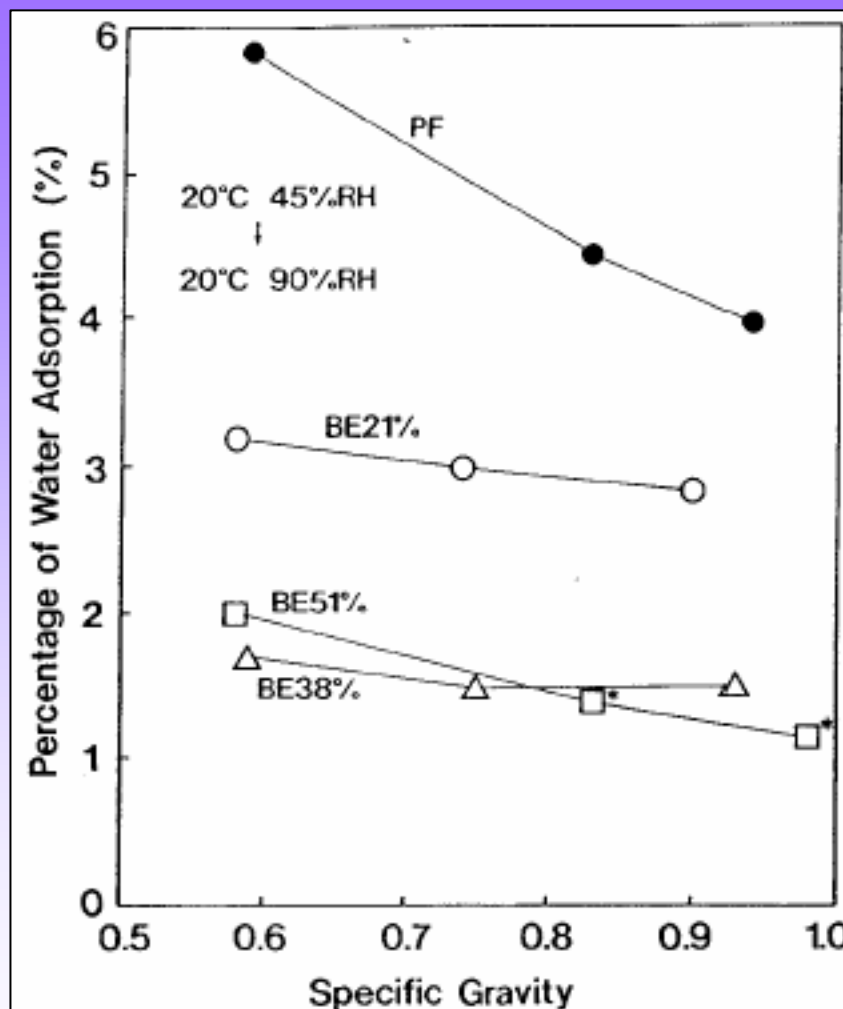
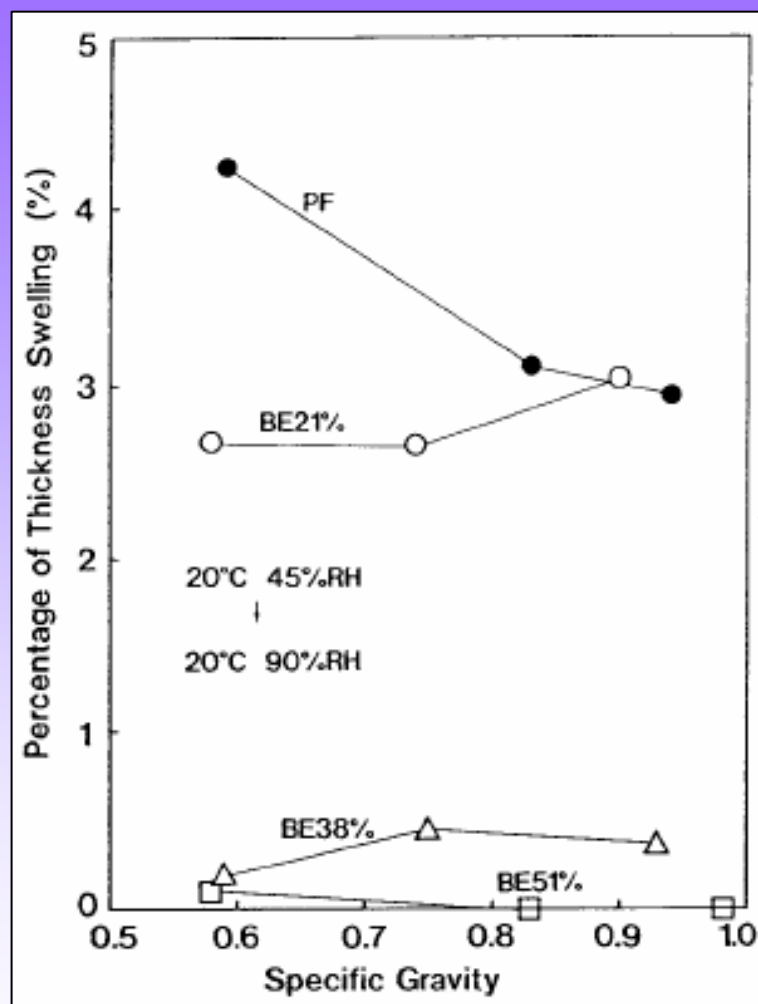
بررسی الکترون میکروسکوپی ذرات خود به خود به هم چسبیده ناشی از ذوب شدن حرارتی
(Kiguchi & Yamamoto, 1991)



مقطع عرضی لایه های تخته خرده چوب ساخته شده از ذرات بنزیله با 51٪ افزایش وزن

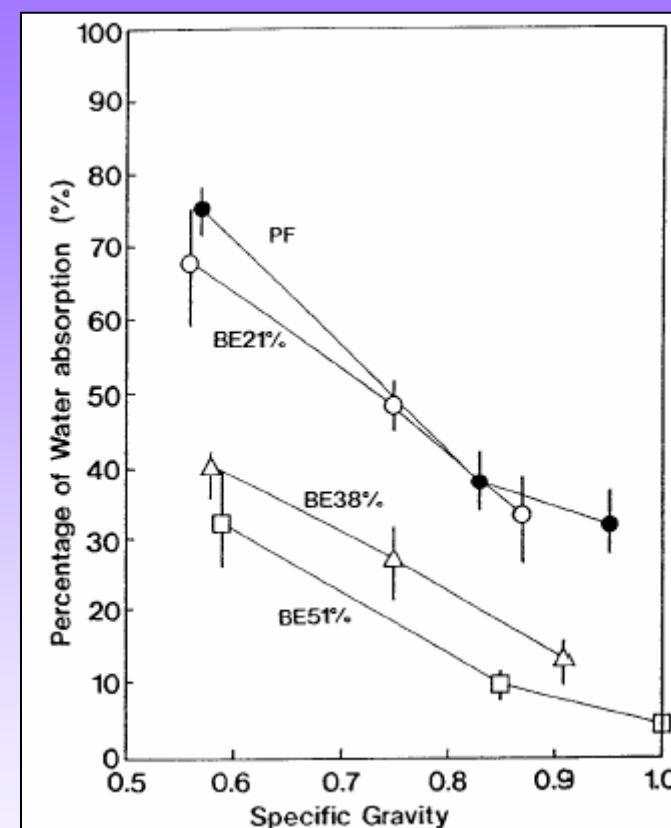
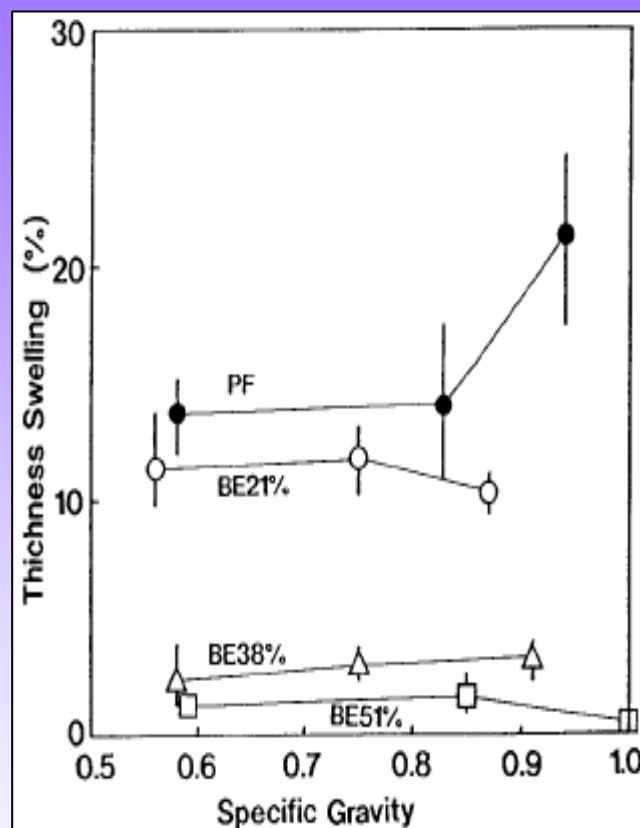


آزمون جذب آب



رابطه بین درصد جذب آب و دانسیته تخته در آزمون جذب آب رابطه بین واکنشیدگی ضخامت و دانسیته تخته در آزمون جذب آب

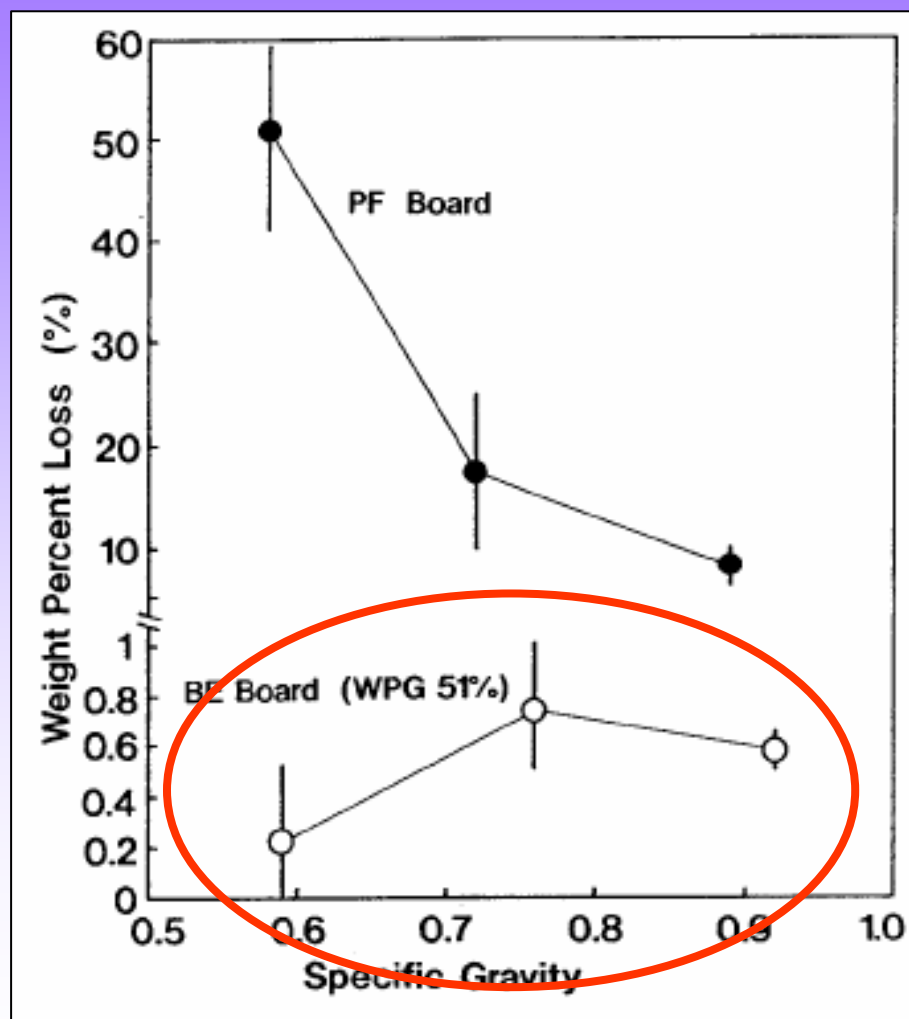
آزمون جذب آب



رابطه بین درصد جذب آب و دانسیته تخته در آزمون غوطه وری رابطه بین واکنشیدگی ضخامت و دانسیته تخته در آزمون جذب آب در آب

رابطه بین کاهش وزن تخته خرده چوب بنزیله شده با دانسیته تخته ها در برابر قارچ پوسیدگی قهوه ای
(Kiguchi & Yamamoto, 1991) (*Tyromyces palustris*)

Relationships between weight loss and specific gravity of benzylated particleboards against brown rot fungus



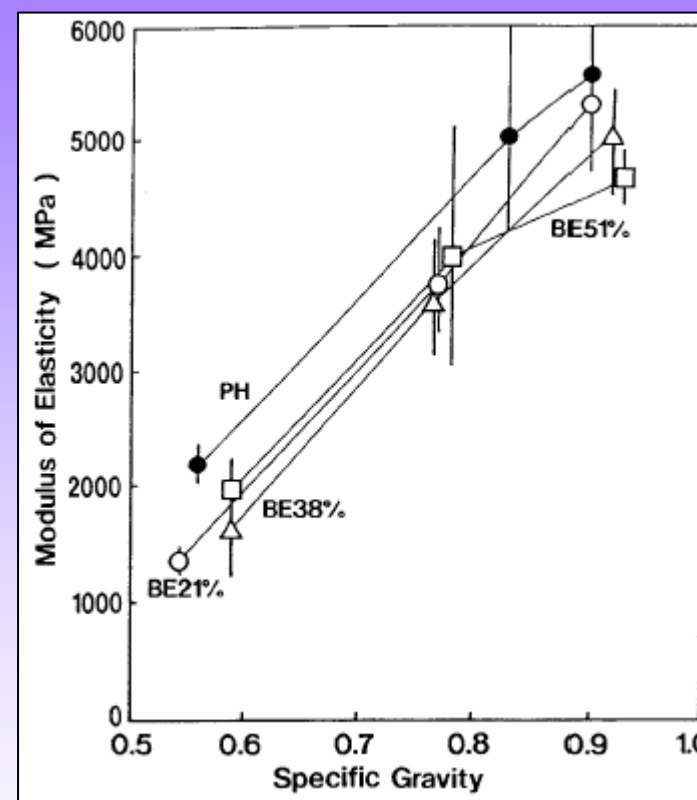
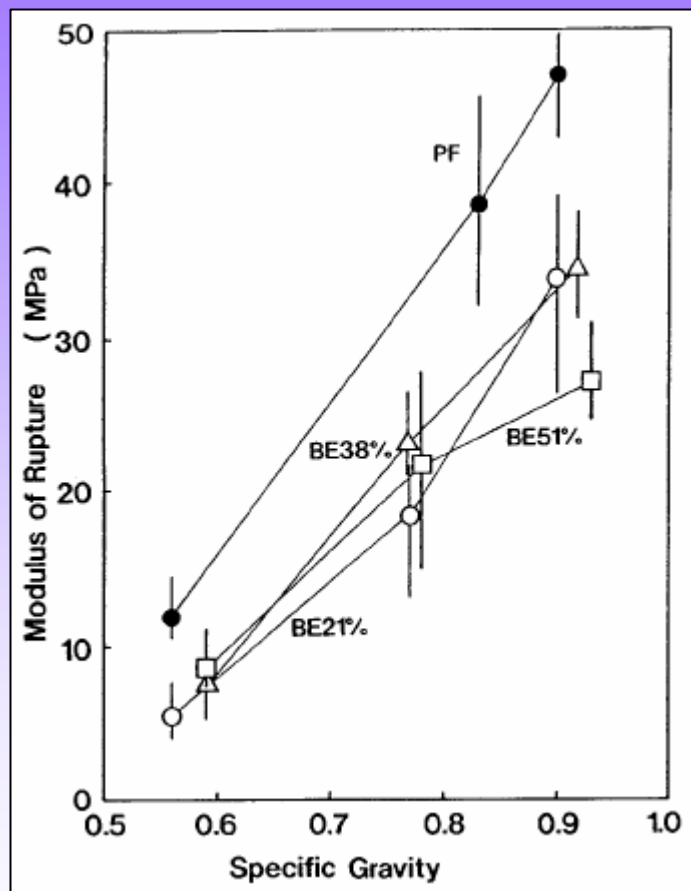
کاهش وزن تخته خرده چوب بنزילה شده با دانسیته های مختلف در برابر قارچ های پوسیدگی قهوه ای (*Tyromyces palustris*) و سفید (*Trametes versicolor*) در طی دوره تخریب 60 روز (Kiguchi & Yamamoto, 1991)

<i>Trametes versicolor</i>		<i>Tyromyces palustris</i>		
کاهش وزن (%)	وزن مخصوص	کاهش وزن (%)	وزن مخصوص	
1.82	0.75	19	0.74	21
0.39	0.76	6	0.74	38
0.71	0.76	0.74	0.76	51
0.70	0.69	17.39	0.72	تیمار نشده 1 ^a
39.40	0.52	61.32	0.59	تیمار نشده 2 ^b
a تخته خرده چوب معمولی (چسب فنل فرم آلدهید 10٪) b نمونه های Akamatsu (کاج سرخ ژاپنی <i>Pinus densiflora</i>)				

کاهش وزن تخته خرده چوب بنزیله شده با دانسیته های مختلف در برابر قارچ های پوسیدگی نرم
(Kiguchi & Yamamoto, 1991)

WPG (%)	Specific Gravity	Weight Loss (%)
21	0.75	5.96
38	0.76	2.37
51	0.61	0.66
	0.76	0.49
	0.91	0.33
Control	0.53	12.64
	0.70	3.12
	0.93	1.78

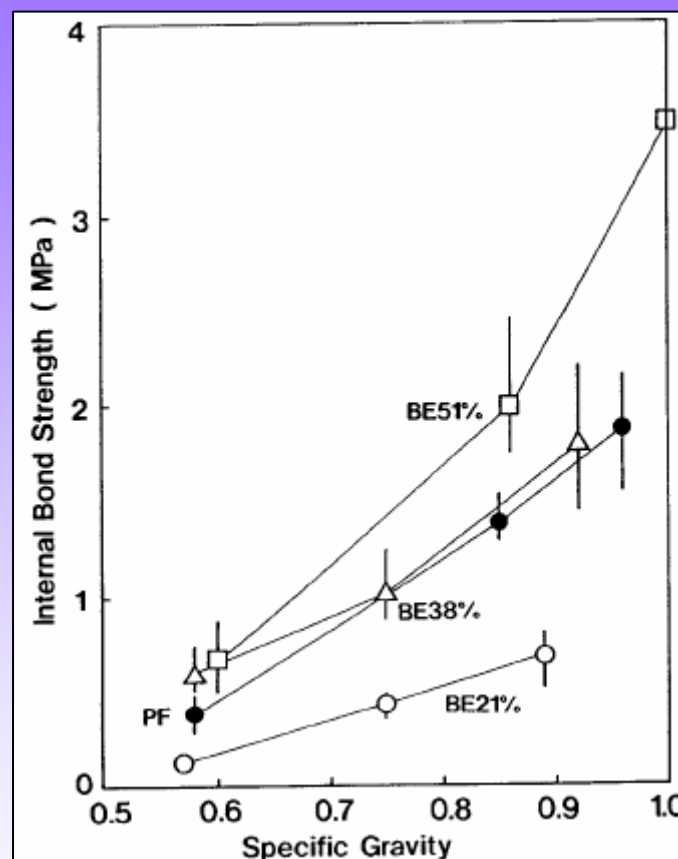
مقاومت مکانیکی در تخته خرده چوب بنزیله شده با دانسیته های مختلف
(Kiguchi & Yamamoto, 1991)



رابطه بین مدول الاستیسیته و دانسیته در تخته خرده چوب بنزیله شده

رابطه بین مدول گسیختگی و دانسیته در تخته خرده چوب بنزیله شده

مقاومت درونی در تخته خرده چوب بنزیله شده با دانسیته های مختلف
(Kiguchi & Yamamoto, 1991)



رابطه بین مقاومت درونی و دانسیته در تخته خرده چوب بنزیله شده

Table 4. Dimensional stability, decay resistance and mechanical properties of benzylated particleboard.

Benzylated Particle- board	Dimensional Stability				Decay Resistance ^{f)}		Strength		
	Water Adsorp. ^{a)}		Water Absorp. ^{b)}		Weight Loss	MOR ^{g)}	MOE ^{h)} (MPa)	IB ⁱ⁾	
	T. S. ^{c)} (%)	W. Ad. ^{d)} (%)	T. S. ^{c)} (%)	W. Ab. ^{e)} (%)					
BE-WPG ^{j)} 21%									
S.G. 0.6	2.7	3.2	11.5	68	19.0	5	1349	0.1	
S.G. 0.7	2.7	3.0	11.8	48		19	3762	0.4	
S.G. 0.9	3.1	2.8	10.4	33		34	5323	0.7	
BE-WPG 38%									
S.G. 0.6	0.2	1.7	2.4	41	6.0	8	1634	0.6	
S.G. 0.7	0.5	1.5	3.0	27		24	3605	1.0	
S.G. 0.9	0.4	1.5	3.4	13		35	5058	1.8	
BE-WPG 51%									
S.G. 0.6	0.1	2.0	1.5	33	0.2	9	1974	0.6	
S.G. 0.8	0.0	1.4	1.6	10	0.7	22	4000	2.0	
S.G. 0.95	0.0	1.1	0.5	4	0.6	27	4670	3.5	
Cont.-PL10% ^{k)}									
S.G. 0.6	4.3	5.8	13.8	76	51.0	12	2196	0.4	
S.G. 0.8	3.1	4.4	14.0	38	17.4	39	504	1.4	
S.G. 0.95	2.9	3.9	21.4	32	8.5	47	5063	1.9	

a) 20°C, 45%RH---20°C, 90%RH , b) Specimens were soaked in water for 24hr at 25°C

c) T. S. : Percentage of thickness swelling

d) W. Ad. : Percentage of water adsorption

e) W. Ab. : Percentage of water absorption

f) Decay test by *Tyromyces palustris* for 60 days

g) MOR : Modulus of rupture in bending , h) MOE : Modulus of elasticity in bending

i) Internal bonding strength

j) Weight percent gain of benzylated particle

S.G.(Specific gravity) are approximation, respectively

k) Binder was phenol-formaldehyde resin



متشکرم و خسته نباشید

25 1 2004

29

Behbood Mohebbi, Dep. of Wood & Paper Sciences, Faculty of Natural Resources, P.O. Box 46414-356, Noor- Iran
Tel.: +98-122-6253101 (-3) , Fax: +98-122-6253499 ; @: mohebbbyb@modares.ac.ir , W: www.tmu.ir/wood

