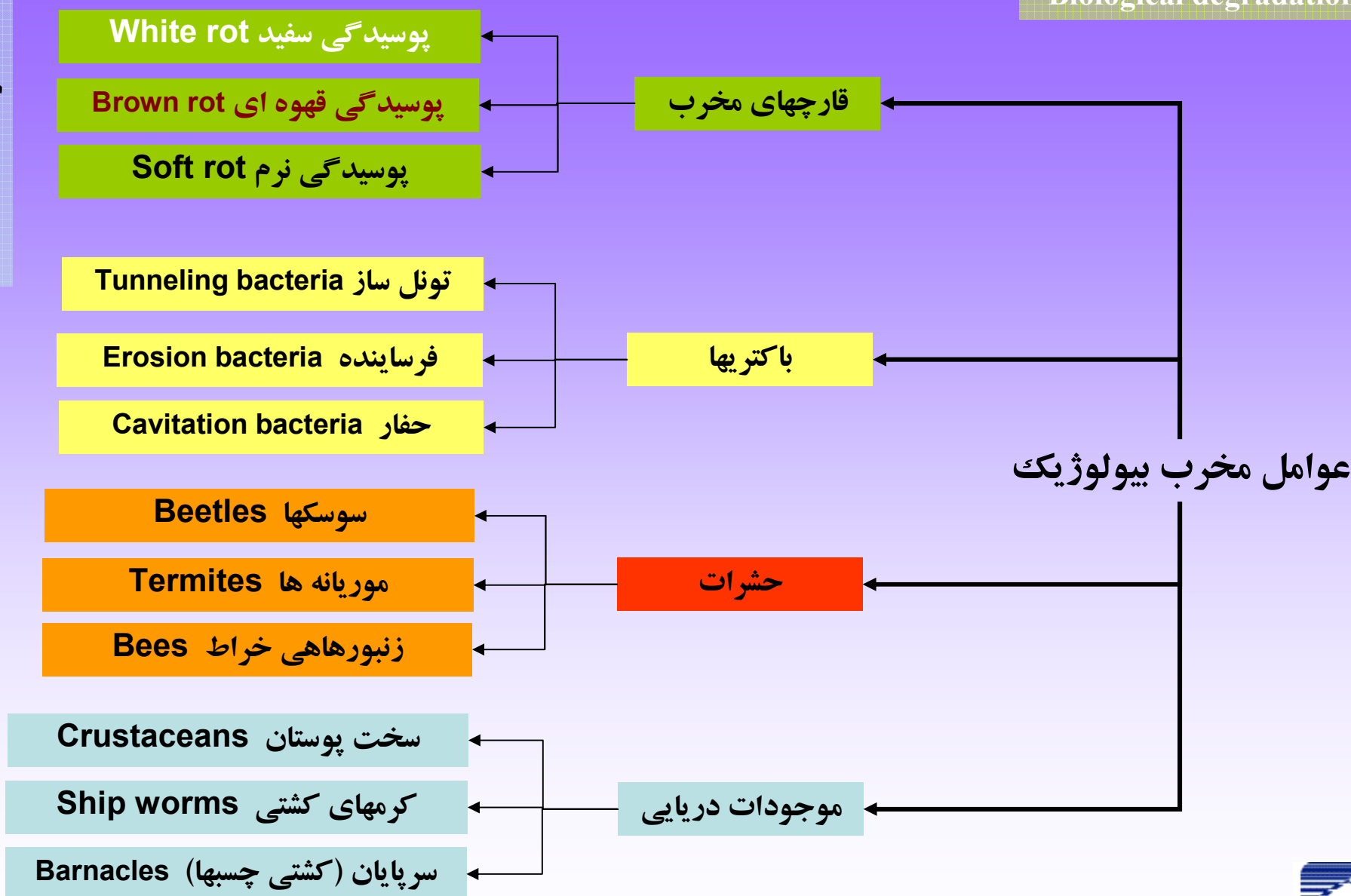


In the name of God

اصلاح چوب بخش 7: اثرات استیله کردن

Wood Modification Part 7: Influences of the Acetylation





روشهای بررسی
اثرات عوامل مخرب

تعیین مقدار کاهش وزن
Mass loss determination

تعیین مقدار کاهش مقاومت مکانیکی
Strength loss determination

بررسی های میکروسکوپی
Microscopy

آنالیزهای شیمیایی
Chemical analyses

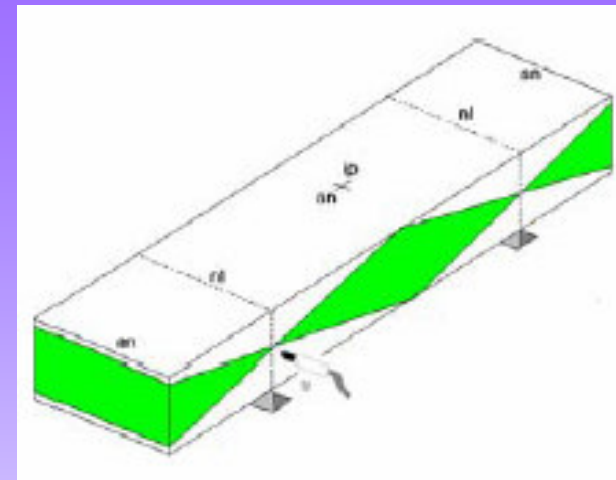
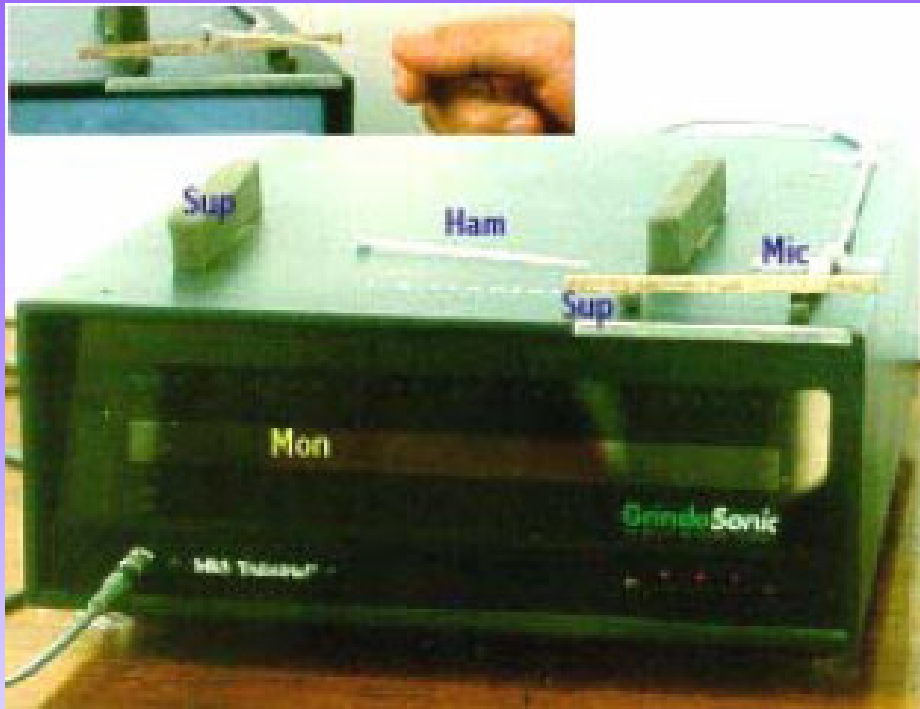
ارزیابی های زیستی
Bioassay

- *Electron Microscopies (SEM, TEM, EDAX)*
- *Light Microscopies (Polarized, Nomarsky, Fluorescent, Normal light)*
- *Confocal Laser Scanning Microscopy*

- *Standard analysis, FTIR, NMR, HPLC, Spectroscopy*

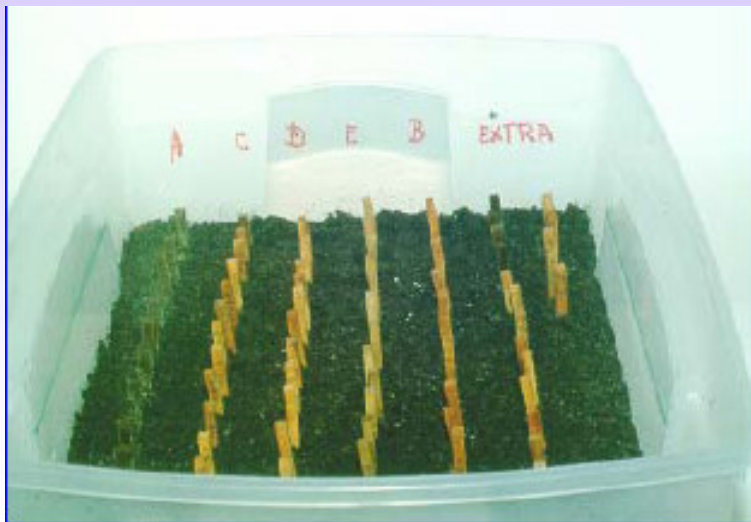
- *Enzyme assays, Microcalorimetry, Ergosterol assay, Flourescin diacetate analysis*

تعیین مقدار کاهش مقاومت مکانیکی در آزمون
بستر خاک Strength loss determination



$$MOE_{dyn} = \{(4. \pi^2. L^4. f^2. \rho. A)/(m_1^4. I)\} \cdot \{1 + I / (L^2. A). K_1\}$$

$$I = b.h^3/12$$



MOE_{dyn} = Dynamic modulus of elasticity (N/mm²)

I = Moment of Inertia (mm⁴)

A = Area of cross section (mm²)

f = Frequency (KHz)

ρ = Density (gr/mm³)

L = Length (mm)

K_1 = 49.48

m_1 = 4.72

I = Moment of inertia (mm⁴)

b = Width (mm)

h = Height (mm)

تعیین مقدار کاهش وزن در آزمون تخریب های قارچی
Basidiomycete Degradation

اثرات استیله کردن
Acetylation

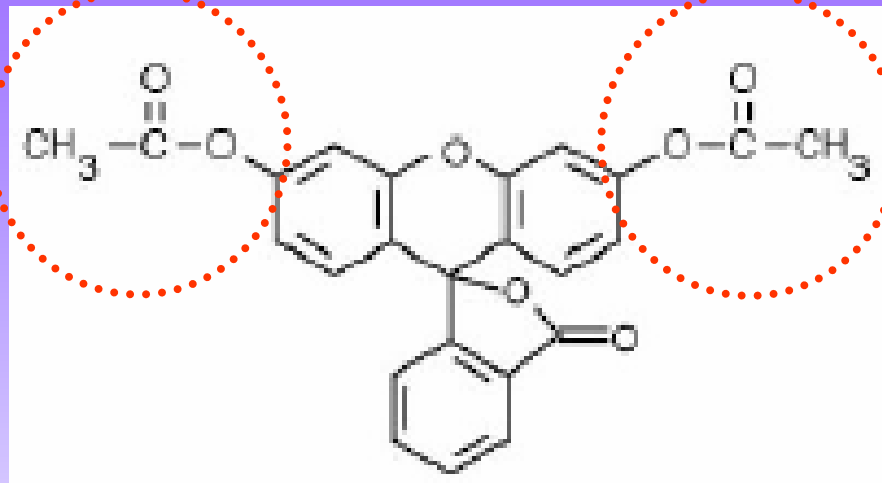


Solid fermentation

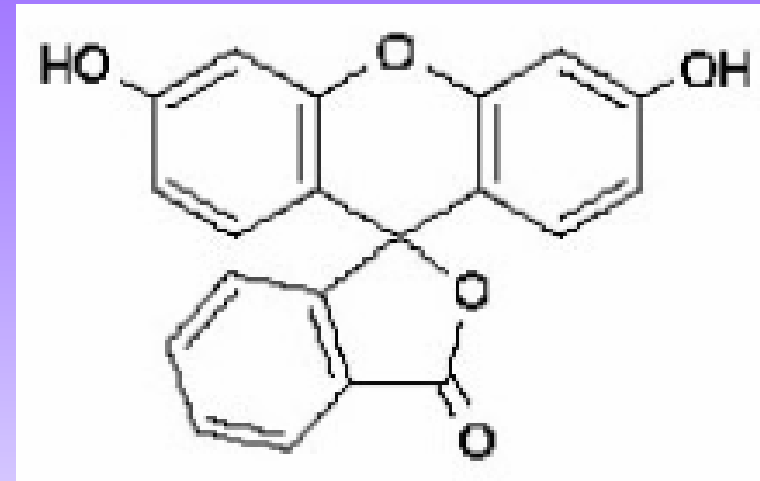


Liquid fermentation

Esterases

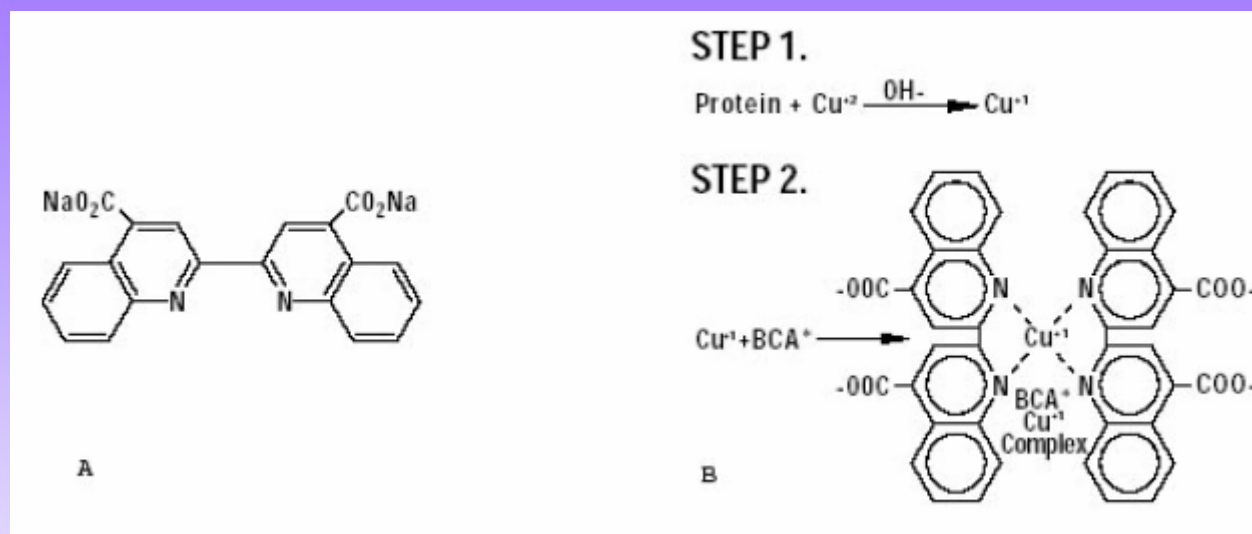


**Fluorescein diacetate (FDA) or
3,6-diacetoxyfluoran ($C_{24}H_{16}O_7$)**



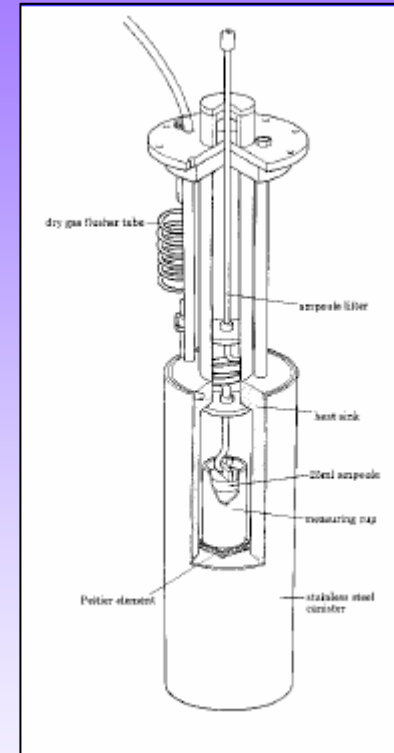
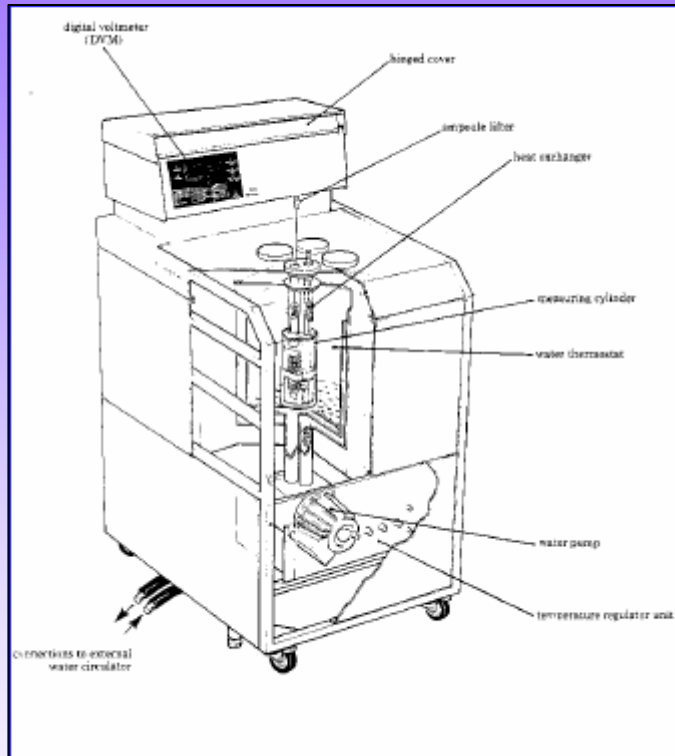
Fluorescein ($C_{20}H_{12}O_5$)

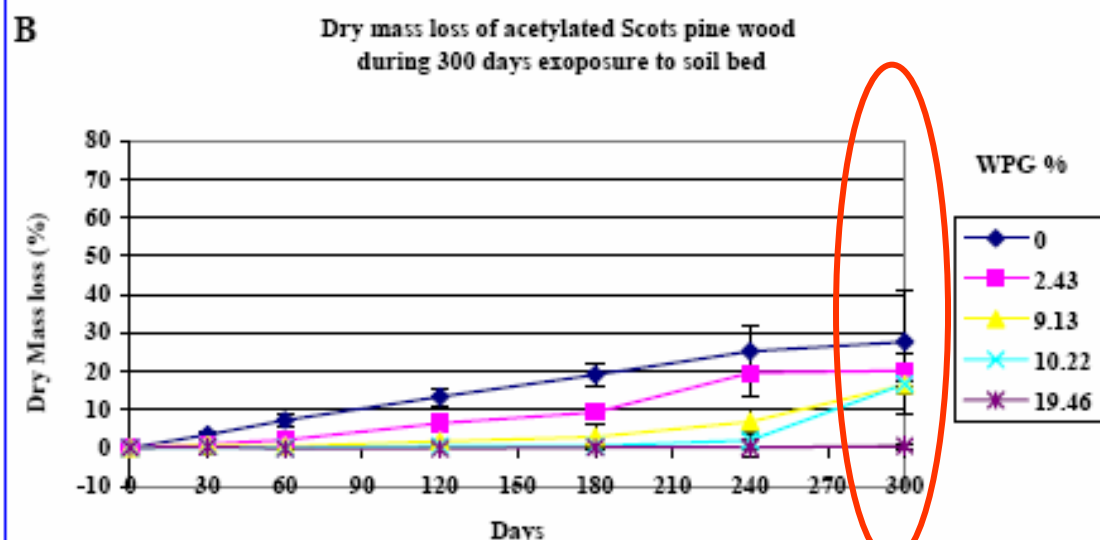
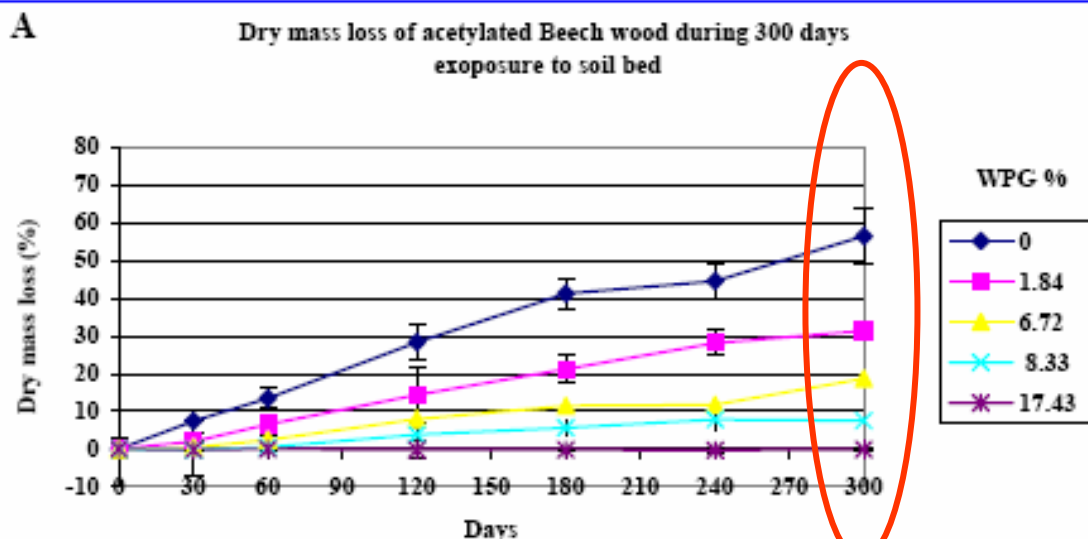
ارزیابی زیستی پروتئین (آنزیمها) Protein Bioassay



BCA reaction; A: Bicinchoninic acid (BCA), B: Protein react with alkaline copper II to produce copper I. BCA then reacts with copper I to form an intense purple color at 562nm.

ریز حرارت سنجی Microcalorimetry

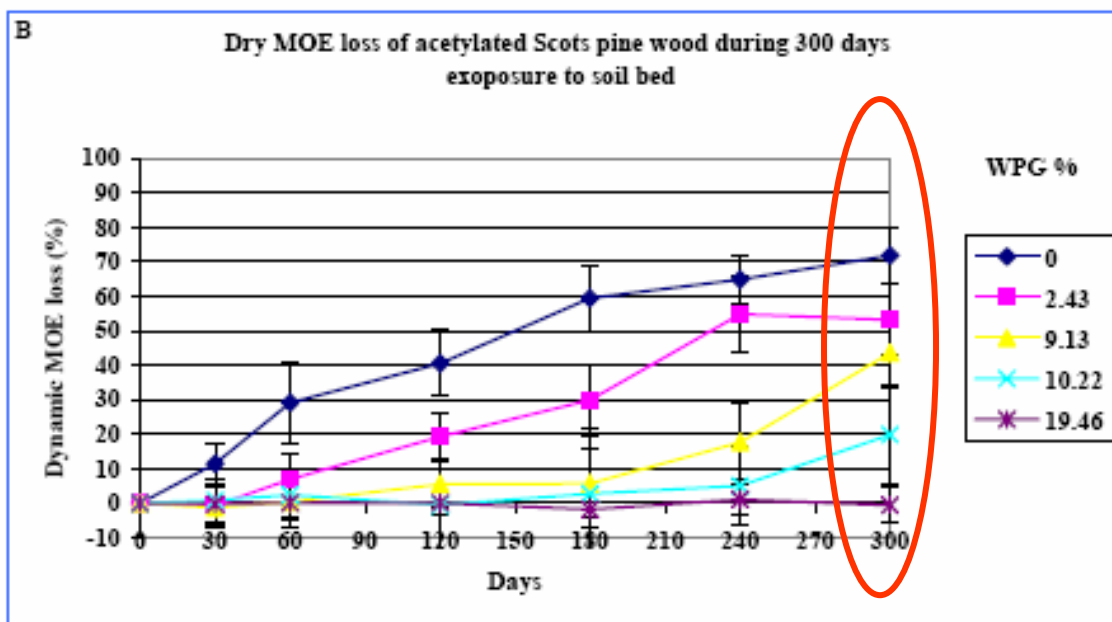
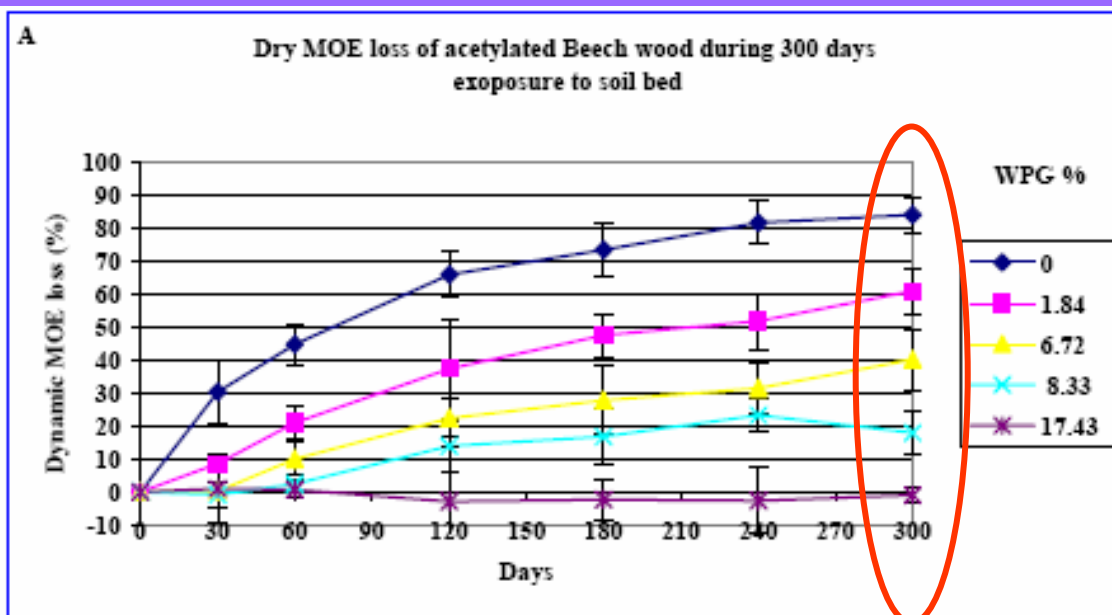




تعیین مقدار کاهش وزن بر اثر پوسیدگی
نرم در آزمون بستر خاک (Mohebbi, 2003)
Mass loss determination

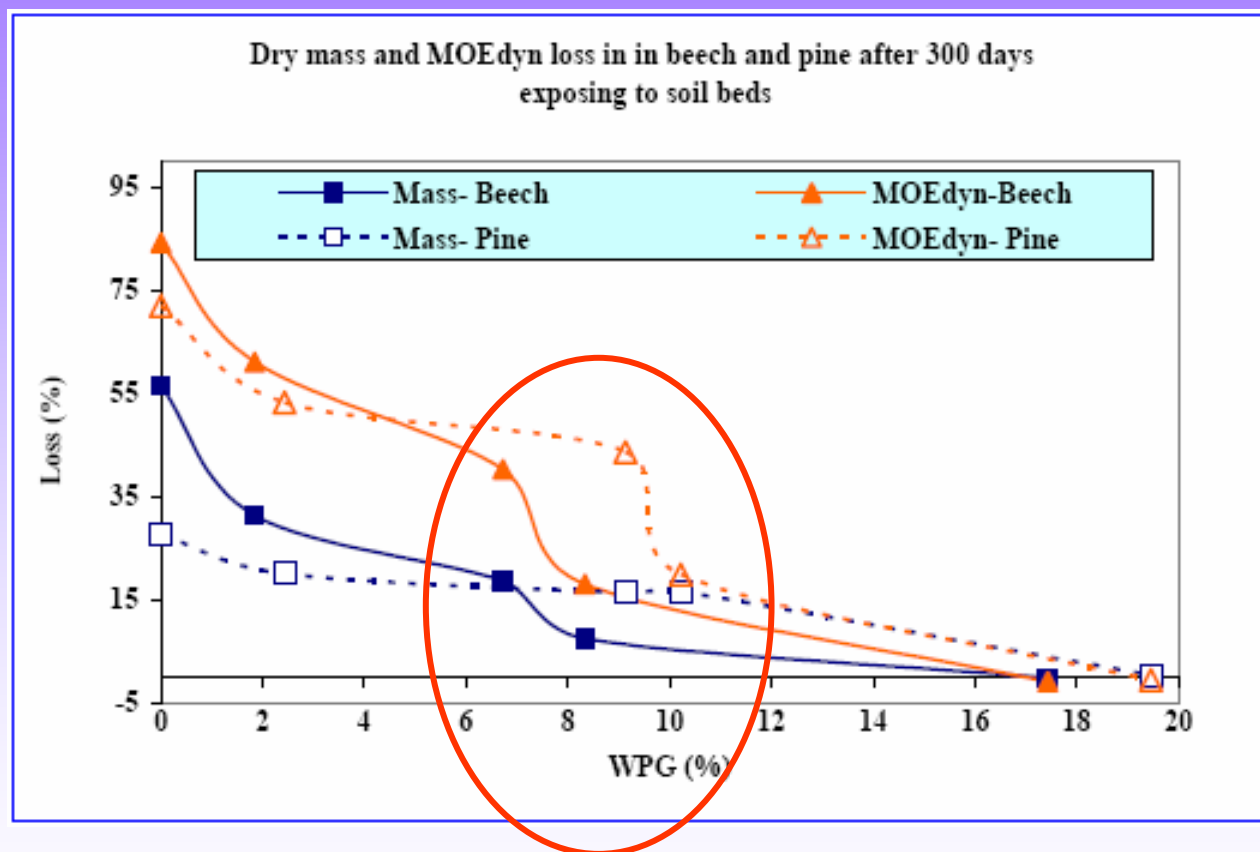
تعیین مقدار کاهش مقاومت مکانیکی بر
اثر پوسیدگی نرم در آزمون بستر خاک
(2003، Mohebbi)

Strength loss determination

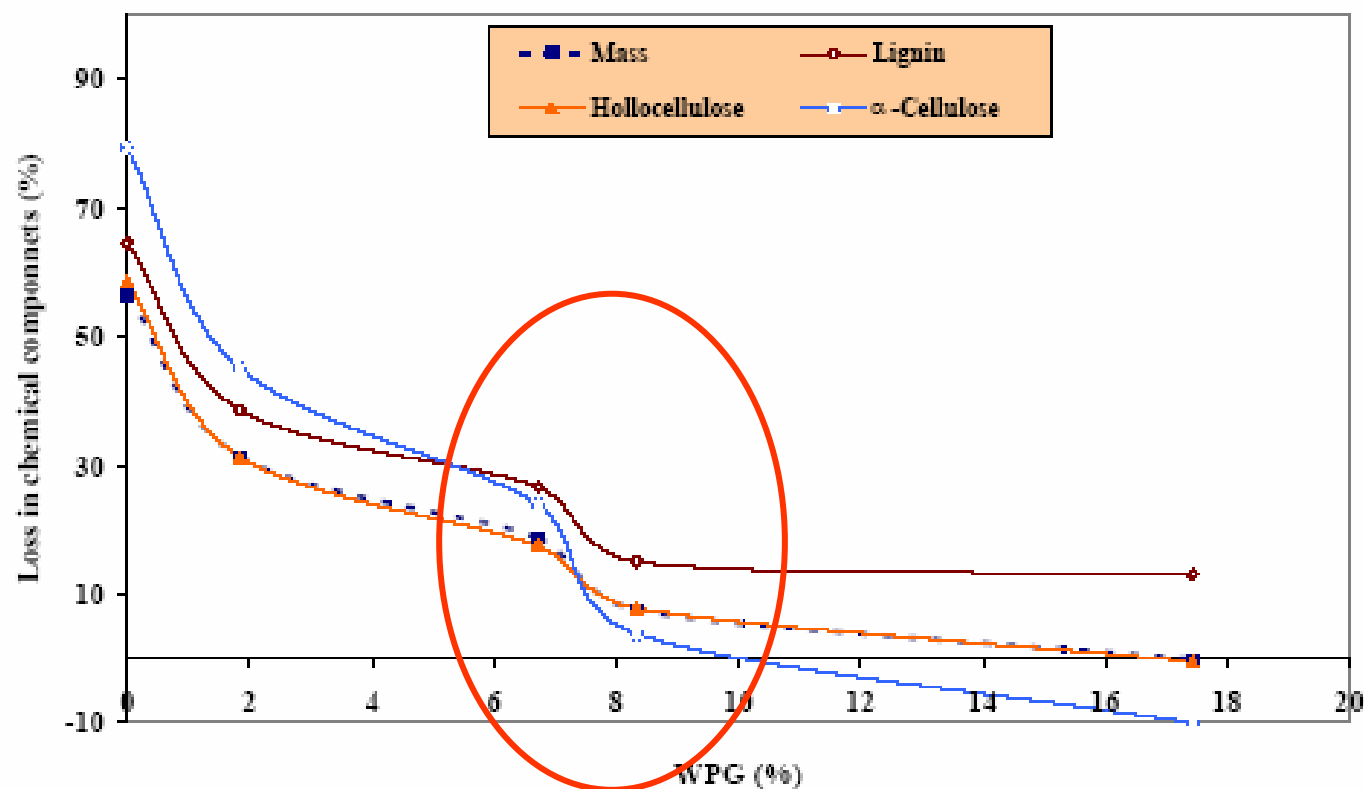


تعیین مقدار کاهش و وزن و مقاومت مکانیکی بر اثر پوسیدگی نرم در آزمون بستر خاک پس از 300 روز
(Mohebbi, 2003)

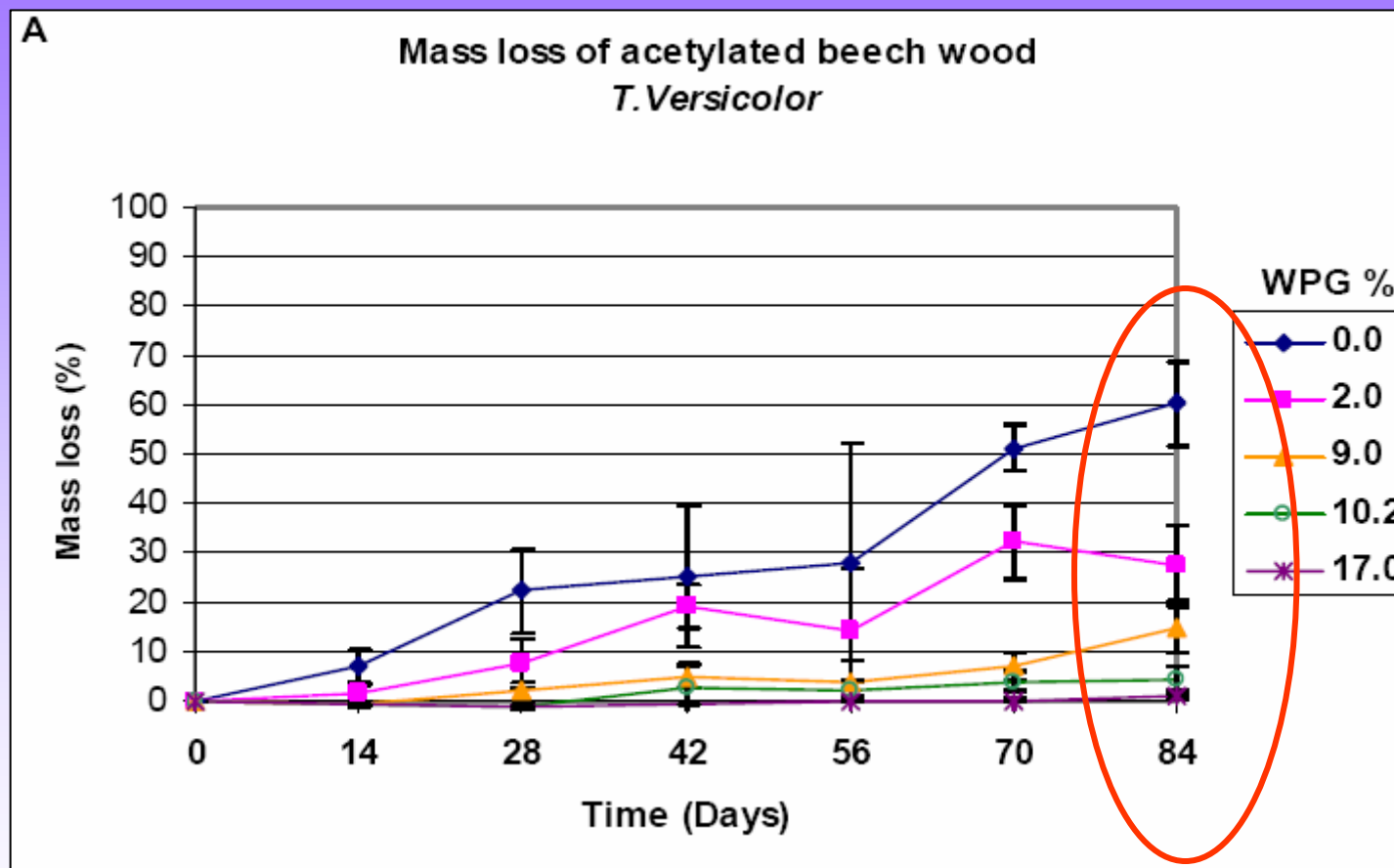
Strength and dry mass losses



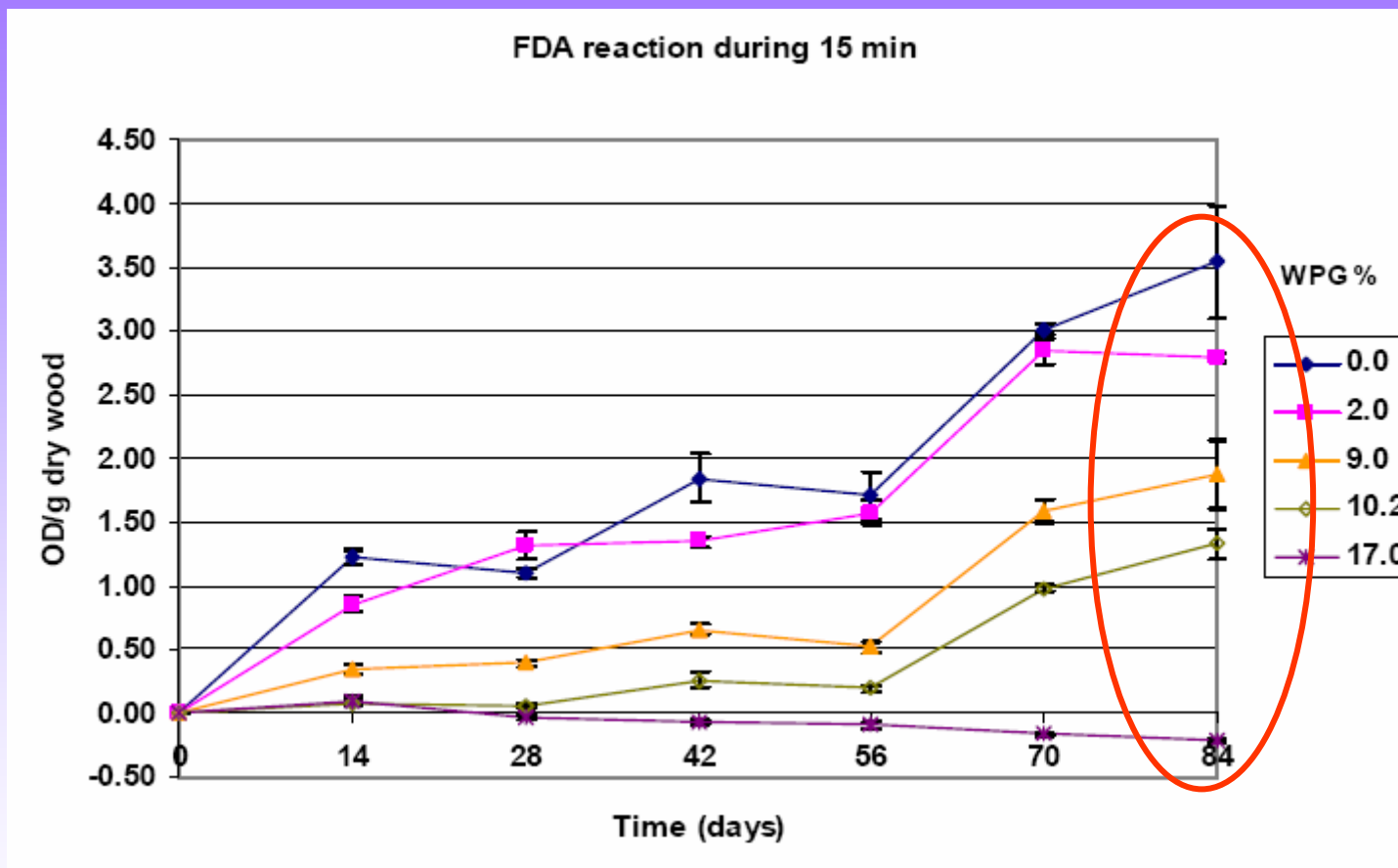
تعیین کاهش بسپارهای دیواره سلولی بر اثر پوسیدگی نرم در آزمون بستر خاک پس از 300 روز در چوب راش استیله شده (Mohebbi، 2003)



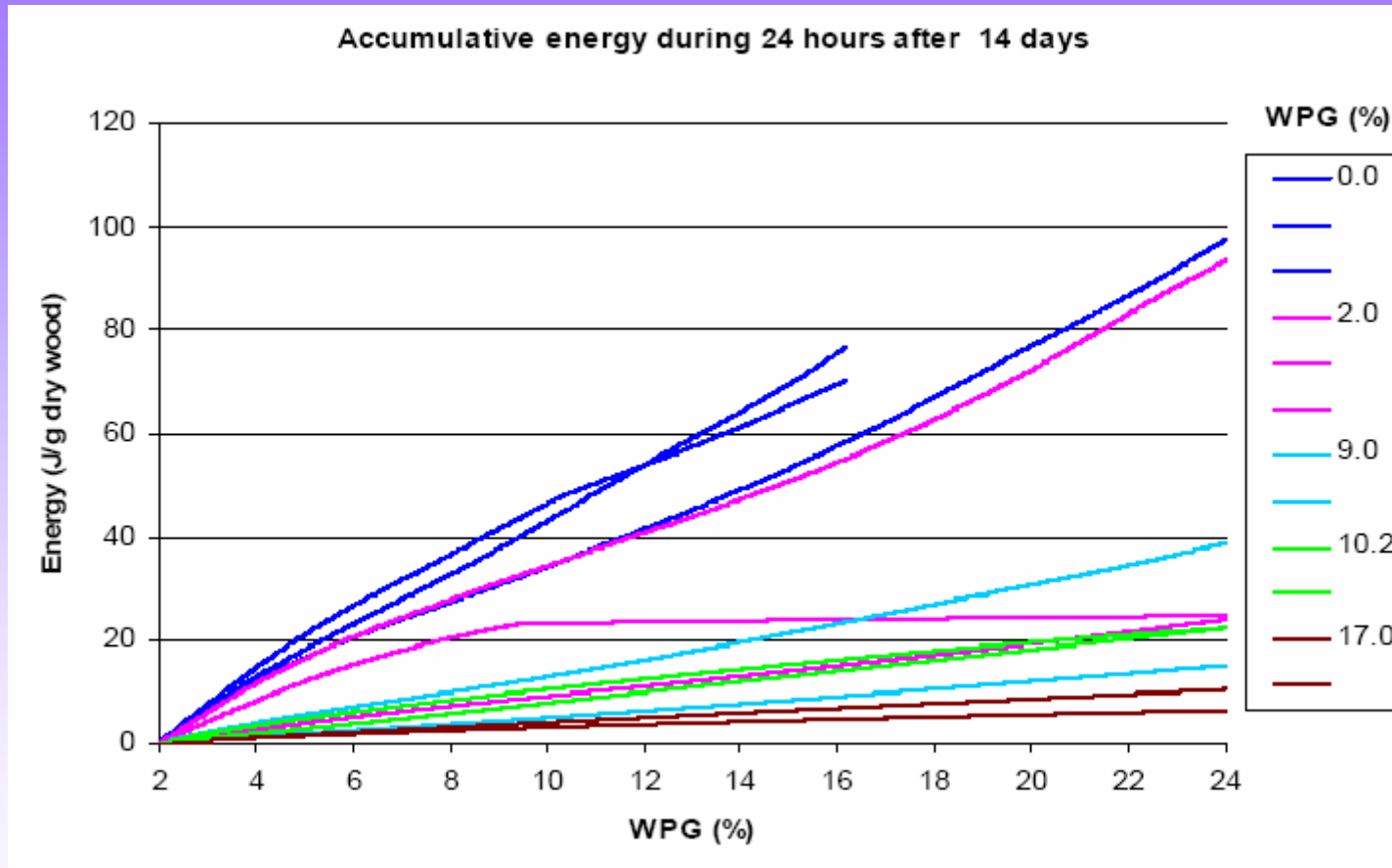
کاهش وزن بر اثر پوسیدگی سفید (*Trametes versicolor*) در چوب راش
استیله شده (Mohebbi، 2003)



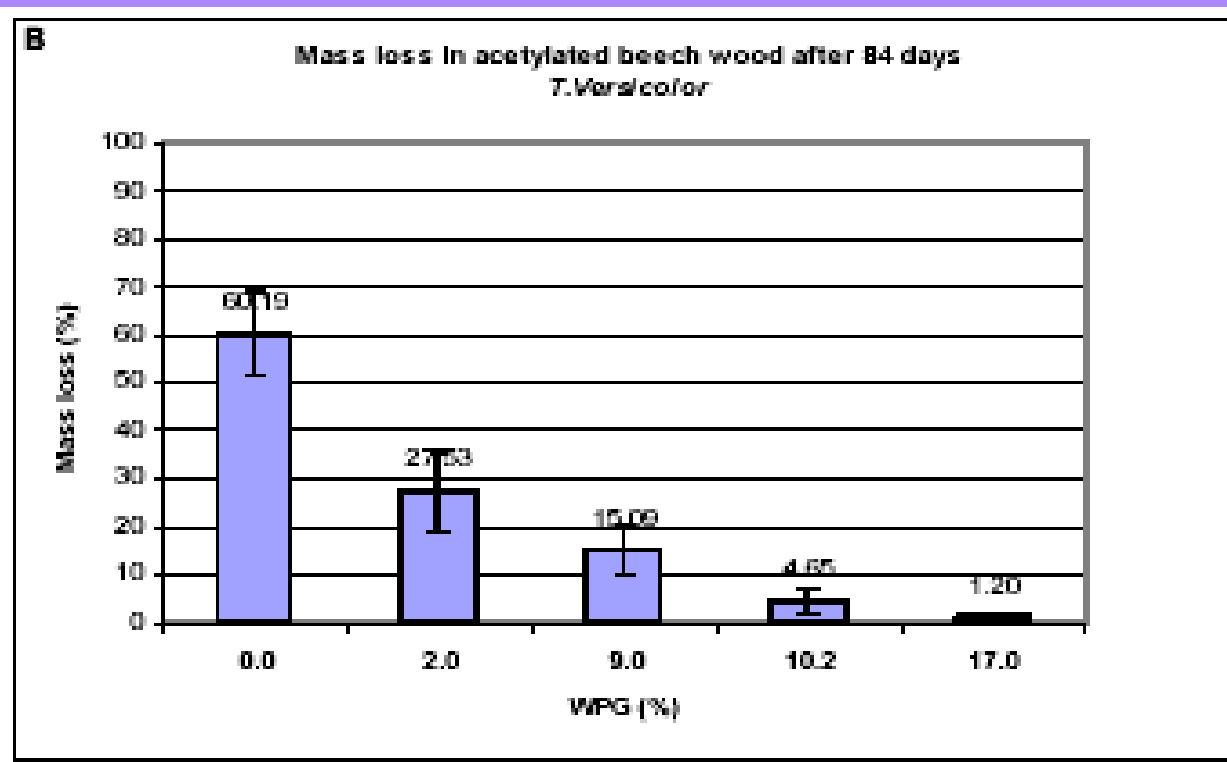
Fluorescein diacetate reaction in acetylated and non-acetylated beech wood



Calculated accumulative energy production in acetylated and nonacetylated beech wood after 14 days

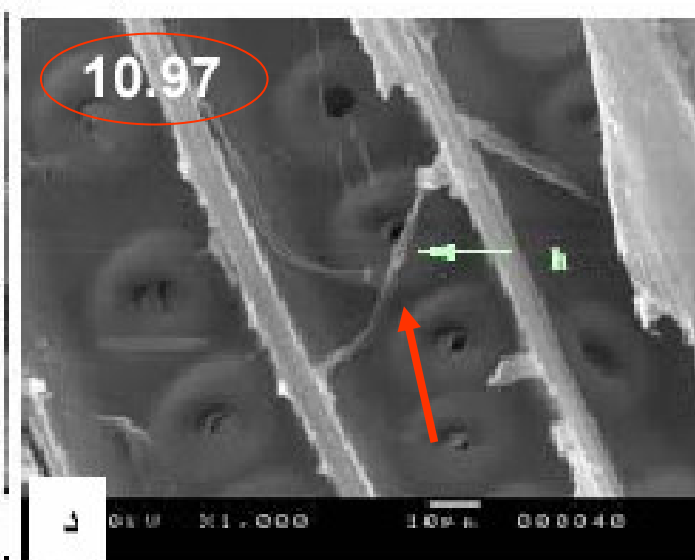
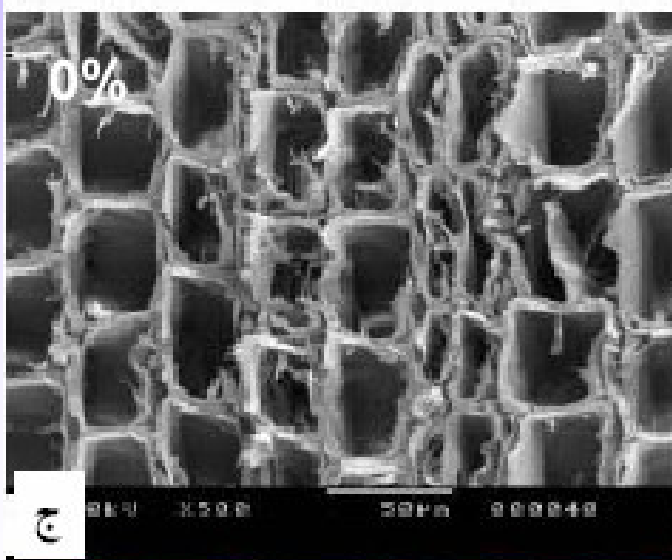
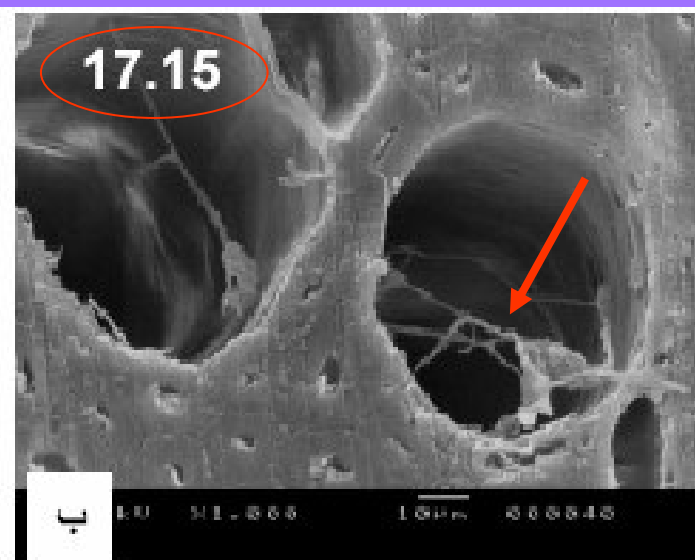
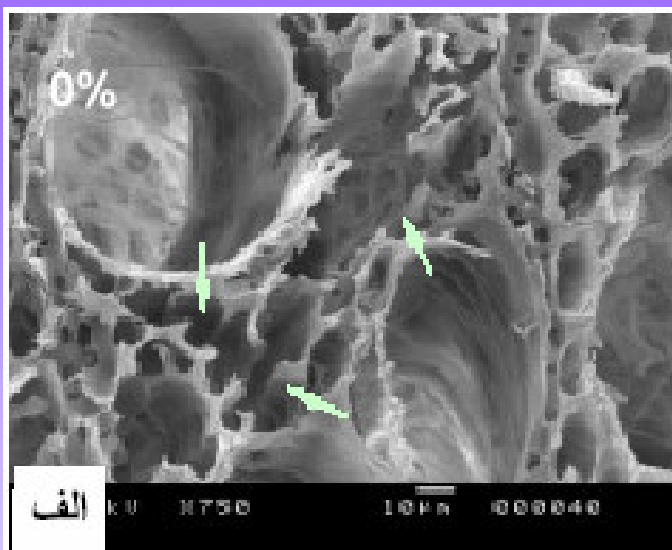


کاهش وزن بر اثر پوسیدگی سفید (*Trametes versicolor*) در چوب راش
استیل‌شده (Mohebbi, 2003)



ریسه های قارچ عامل پوسیدگی سفید در درون حفره های سلولی چوب استیله شده رشد می کنند؛ در حالی که امکان تخریب دیواره های سلولی را ندارند.

تخریب زیستی
Biological degradation



شدت تخریب انواع قارچها و کلاسه دوام چوب استیل‌شده نوئل پس از 16 هفته تخریب بر اساس
استاندارد EN 350-1
(Lander و Halmschlager، 2002)

نوع قارچ	کاهش وزن (%)	کلاسه دوام
<i>Coniophora puteana</i>	۲	۲
<i>Gloeophyllum trabeum</i>	۳/۶	۱
<i>Oligoporus placenta</i>	۱۶/۴	۳
<i>Trametes versicolor</i>	۰/۵	۱

کلاسه دوام در حد بسیار با دوام تا با دوام می باشد.

میزان کاهش وزن تخته‌های تراشه استیل‌شده در برابر قارچهای پوسیدگی سفید و قهوه‌ای

کاهش وزن (%) پس از حمله		مقدار رزین (%)	نوع تراشه	
<i>Pycnoporus sanguinens</i>	<i>Gleophyllum trabeum</i>			
13.5	27.7	8	تیمار نشده	کاج
0	0	8	استیل‌شده	
11	20.6	12	تیمار نشده	کاج
0	0	12	استیل‌شده	
14.8	10.9	8	تیمار نشده	اکالپتوس
0	0	8	استیل‌شده	

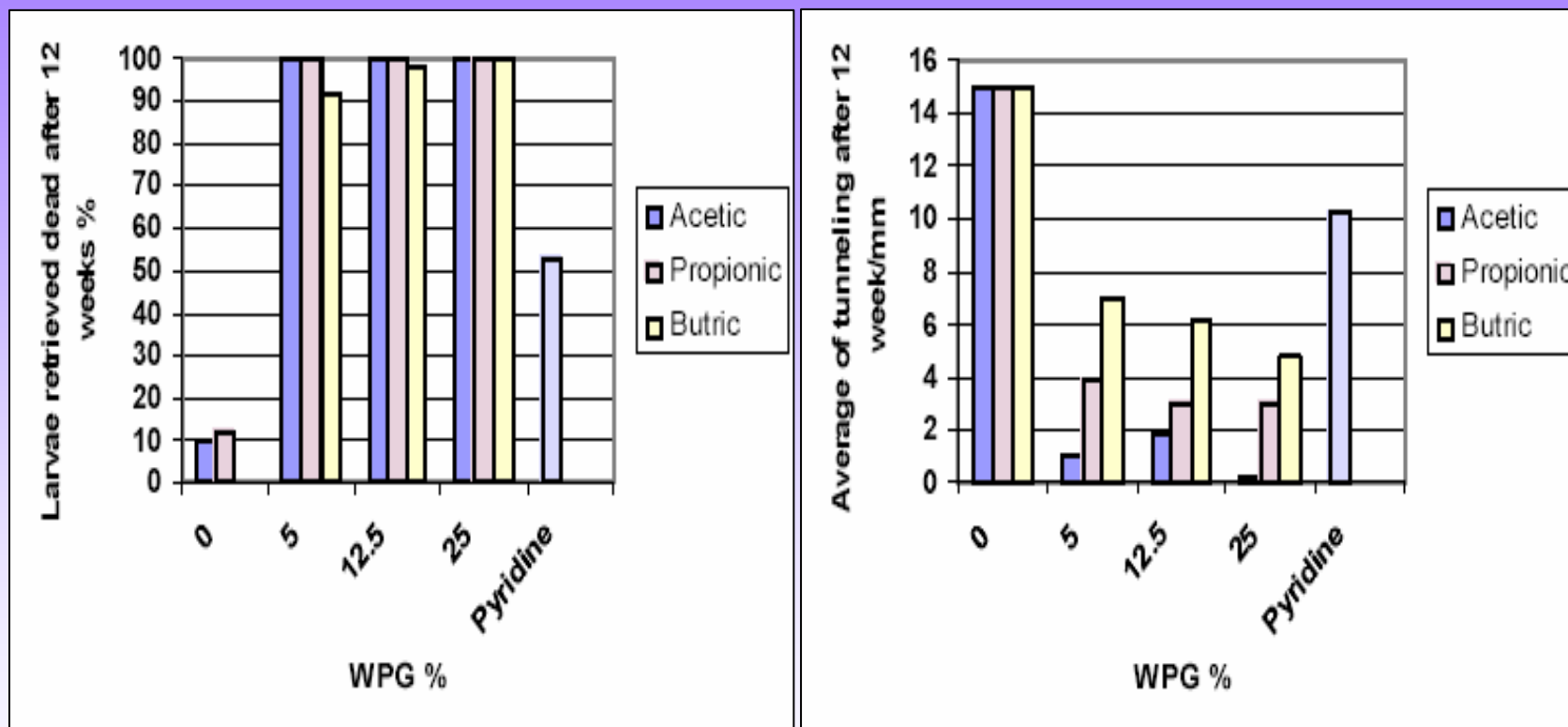
متوسط رتبه (کلاسه) دوام چوبهای استیله شده پس از 8 سال آزمایش در خاک

میانگین عمر نمونه ها	میانگین شاخص تخریب	تعداد چوب دستکهای طبقه بندی شده به صورت			تعداد چوب دستکها		
		مردود	در حال تخریب	سالم			
						حفاظت چوب	میزان جذب (Kg/m ³)
-	78	2	9	-	10	2	استاندارد 1NWPC
-	8	-	2	8	10	8.8	استاندارد 1NWPC
-	93	7	3	-	10	2	مرحع 2EN
-	13	-	3	7	10	10.3	مرحع 2EN
						اصلاح چوب	میزان استیل (%)
3.4	100	10	-	-	10	1.8	تیمار نشده
-	8	-	2	8	10	16.6	استیله
-	10	-	4	6	10	19.8	استیله
-	5	-	2	8	10	22	استیله
1. 19% CuO (جرم/جرم)، 36% CrO ₃ (جرم/جرم)، 45% As ₂ O ₃ (جرم/جرم)							
2. 35% CuSO ₄ . 5H ₂ O (جرم/جرم)، 45% k ₂ Cr ₂ O ₃ (جرم/جرم)، 20% As ₂ O ₃ . 2H ₂ O (جرم/جرم)							

تخریب میکروبی در چوبهای استیله مورد آزمون در خاک طبیعی (Mohebbi, 2003)

گونه	تخریب میکروبی		
	پوسیدگی نرم	پوسیدگی سفید	تخریب باکتریایی
راش	تیمار نشده	شدید	منافذ آوندها
	8.30	شدید	منافذ آوندها
	9.60	مرحله گسترشی	منافذ آوندها
	18.80	مرحله گسترشی	منافذ آوندها
کاج	تیمار نشده	شدید	منافذ
	8	مرحله گسترشی	منافذ
	9.80	مرحله آغازین	منافذ
	20.40	مرحله آغازین	منافذ
صنوبر	تیمار نشده	شدید	منافذ
	16.80	شدید	مرحله گسترشی
	18.80	مرحله گسترشی	منافذ و تونل ساز

تعداد تخمها و لاروهای مرده سوسک شاخک دراز (چپ) و عمق تونل‌های حفر شده (راست) پس از 12 هفته

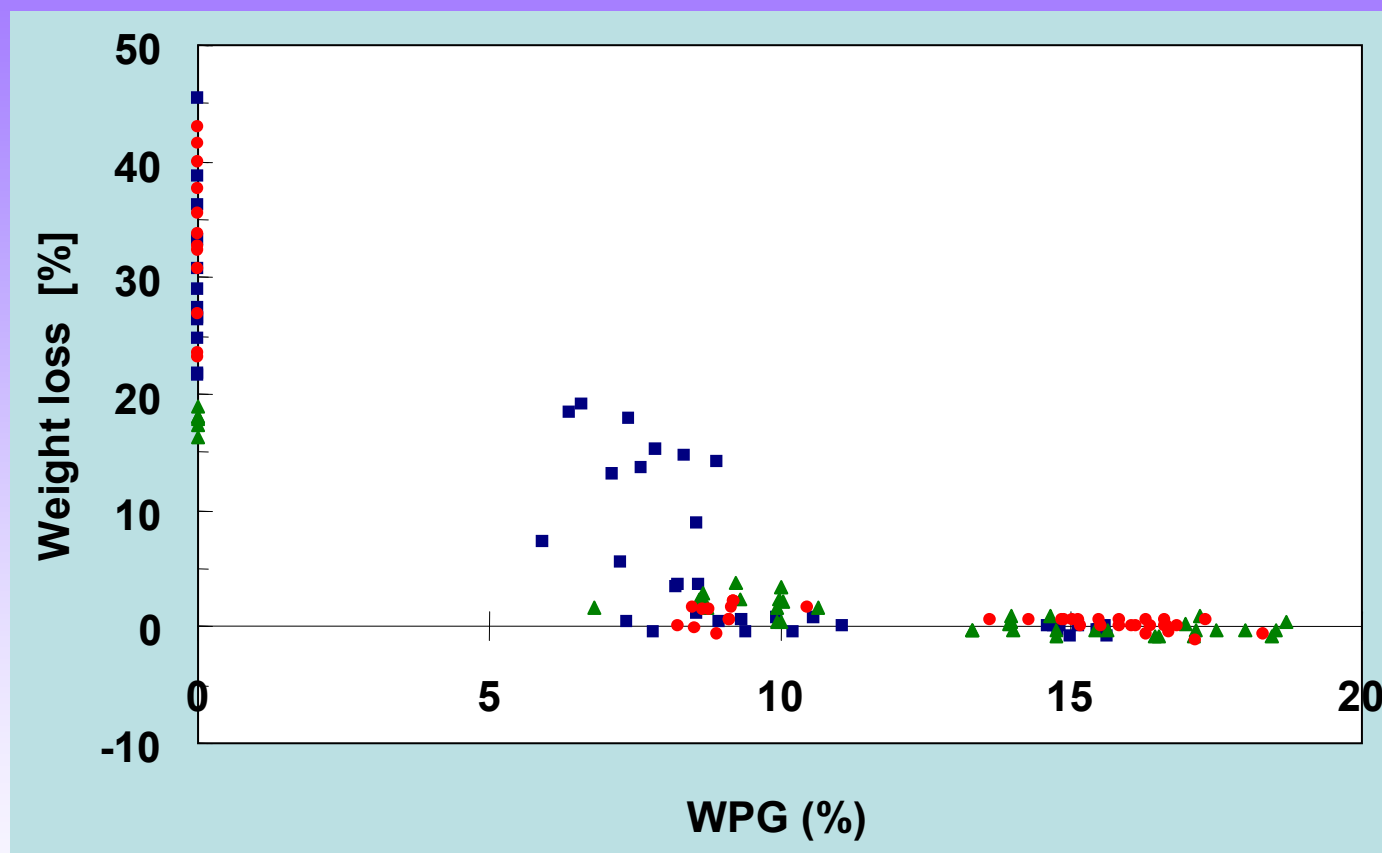


کلاسه بندی دوام چوب کاج جنوب به اصلاح روش مختلف شیمیایی شدت در برابر تخریب توسط موجودات دریایی (Rowell, 1997)

متوسط کلاسه شدت تخریب ×		مدت در معرض قرار دادن (سال)	درصد افزایش وزن (%)	مواد شیمیایی
<i>Shaeroma terebrans</i>	حفارهای <i>Limnoria</i> و <i>Teredinid</i>			
3.4	4-2	1	0	شاهد
3.8	10	3-11.5	26	اکسید پروپیلن
8	9.9	3-8.5	28	اکسید بوتیلن
3.4	10	6.5	29	ایزوسیانات بوتیل
8.8	8	3	22	انیدرید استیک

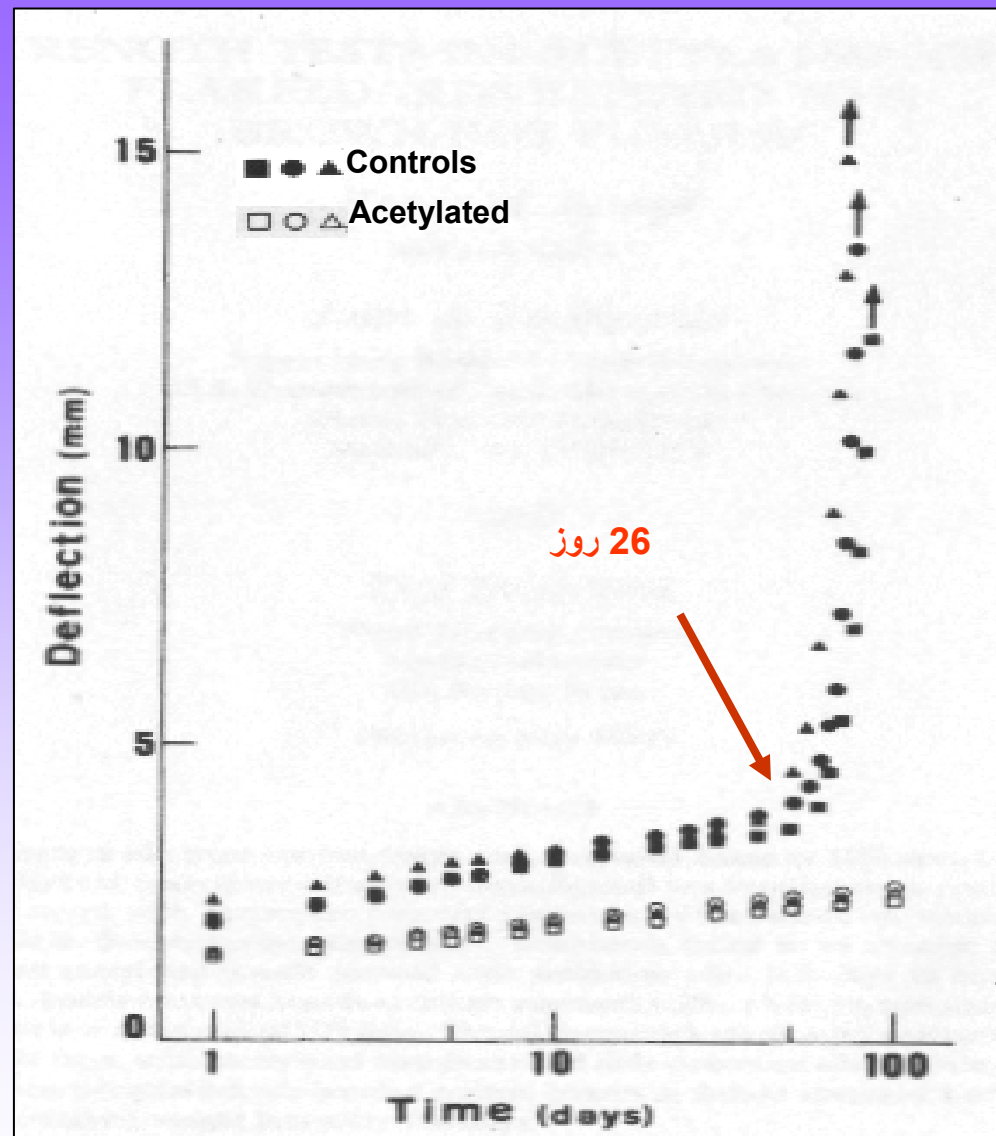
× کلاسه های تخریب 10= بدون تخریب؛ 9= تخریب جزئی؛ 7= تخریب اندک؛ 4= تخریب شدید؛ 0= کاملاً تخریب شده

Soft rot resistance of acetylated wood



اثر استیله کردن تخریب و مقاومت مکانیکی

منحنی خیز-زمان تخته های ساخته شده از تراشه های استیله شده با استفاده از چسب فنل-فرم آلدهید تحت آزمون خیز و تخریب قارچ پوسیدگی قهوه ای (*Tromyces palustris*)



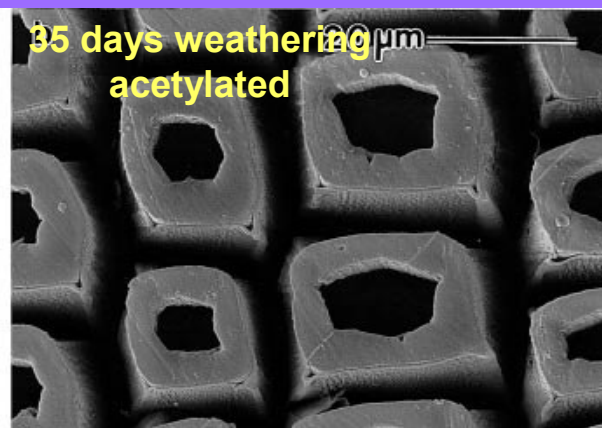
اثر استیله کردن تخریب قارچی

مدول الاستیسیته اندازه گیری شده در چوبهای استیله شده پس از قرار گرفتن در محیط خاک
طبیعی برای مدتهای زمانی مختلف (Mohebbi, 2003)

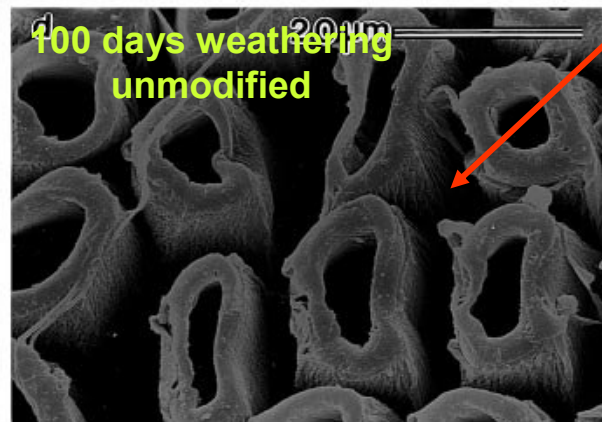
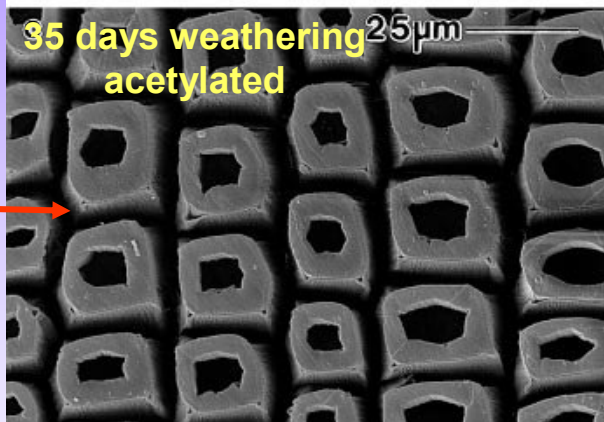
گونه	درصد افزایش وزن (WPG%)	درصد کاهش مدول الاستیسیته پس از مدت			
		۳۵ هفته	۱۸ هفته	۶۷ هفته	۳۲ هفته
راش	تیمار نشده	۹۵/۲	-	۳۸/۸	۲۳/۴
	۸/۳۰	۷۷/۶	۳۳/۲	۲۲/۸	۱۳/۲
	۹/۶۰	۸۳/۲	۲۹/۹	۱۳/۷	۱۰/۴
	۱۸/۸۰	۴/۶	۷/۶	۶/۵	۷/۸
کاج	تیمار نشده	۸۴/۹	۳۵/۱	۲۰	۱۶/۱
	۸	۲۶/۸	۱۲/۶	۱۳/۷	۹/۳
	۹/۸۰	۱۴/۷	۸/۹	۱۴/۹	۹/۹
	۲۰/۴۰	۰/۸	۵/۷	۸/۴	۸
صنوبر	تیمار نشده	۱۰۰	۷۰/۳	۴۳/۶	۲۰/۹
	۱۶/۸۰	۵۳/۹	۲۱/۶	۱۹/۹	۹/۱
	۱۸/۸۰	۶/۹	۶/۹	۷/۴	۵/۹

تغییر مورفولوژی تراکئیدهای چوب پایان استیله شده و تیمار نشده بر اثر هوازدهگی در چوب کاج

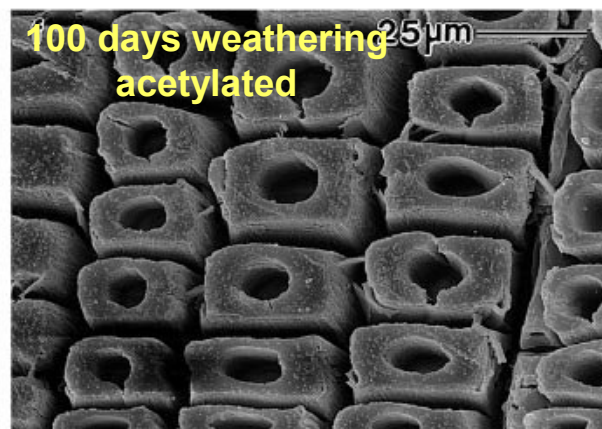
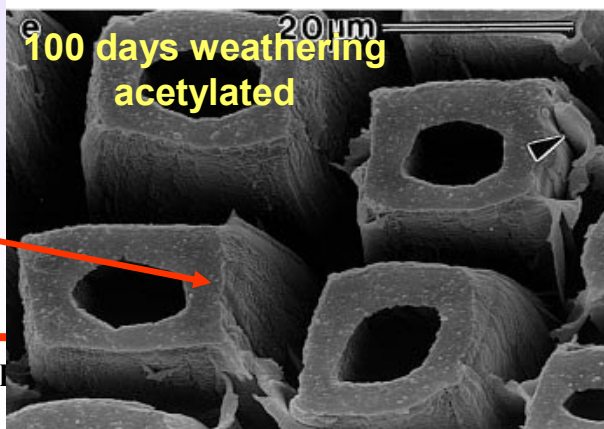
اثرات استیله کردن
Acetylation



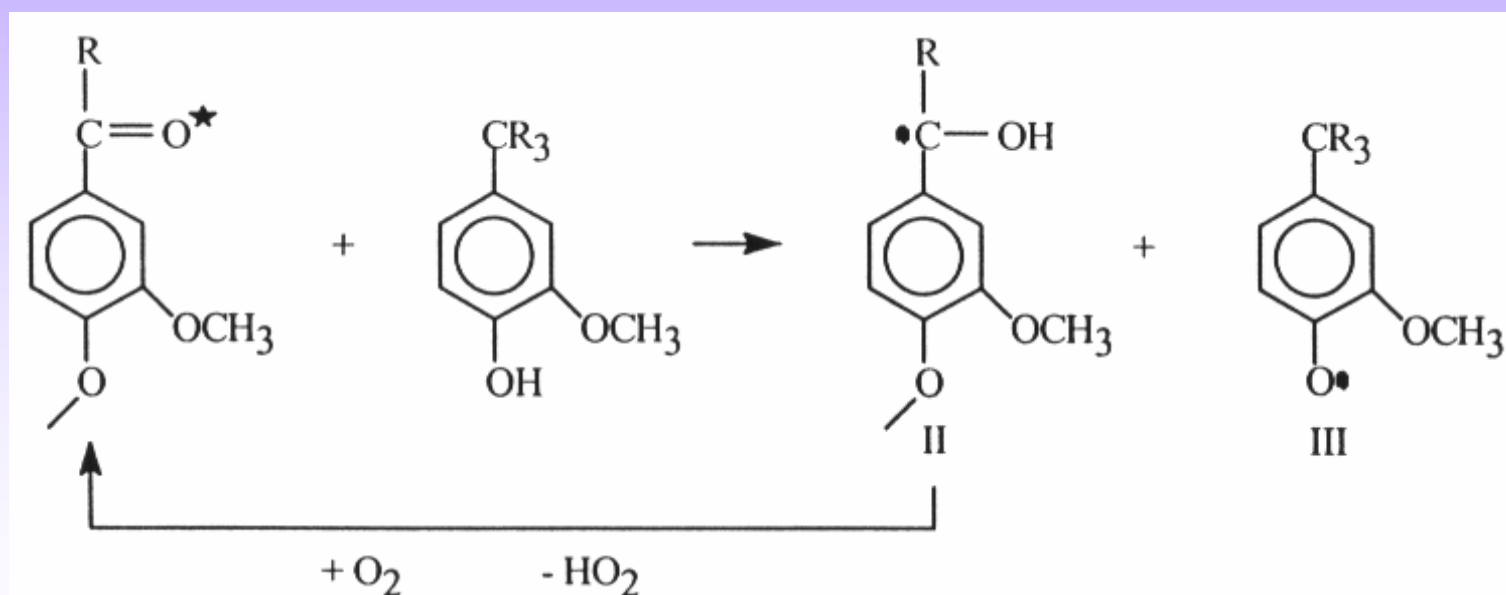
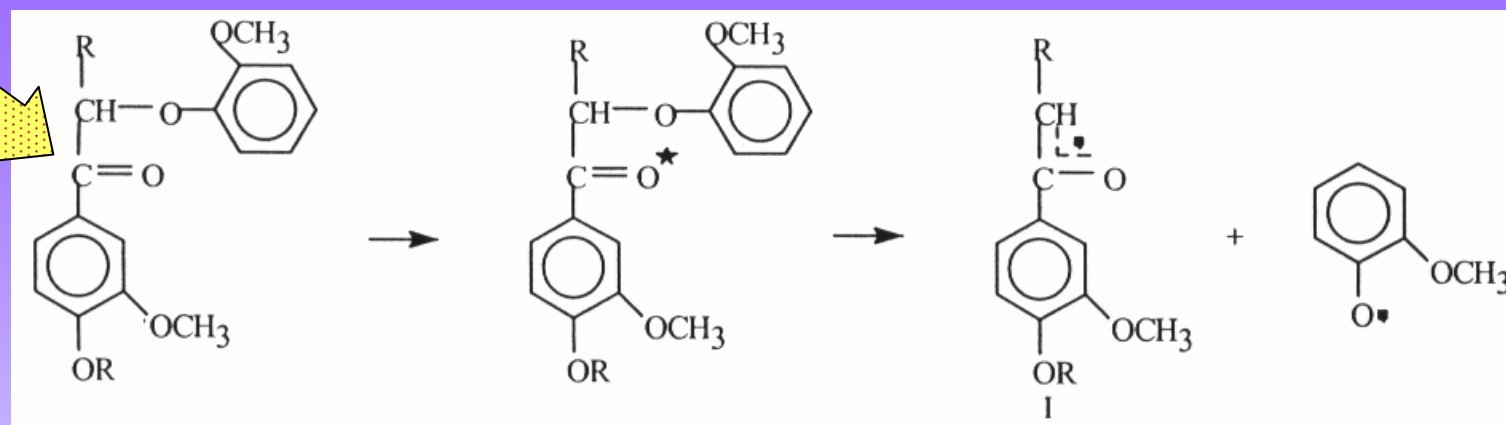
Non-acetylated
•Cell wall collapse
•ML degradation

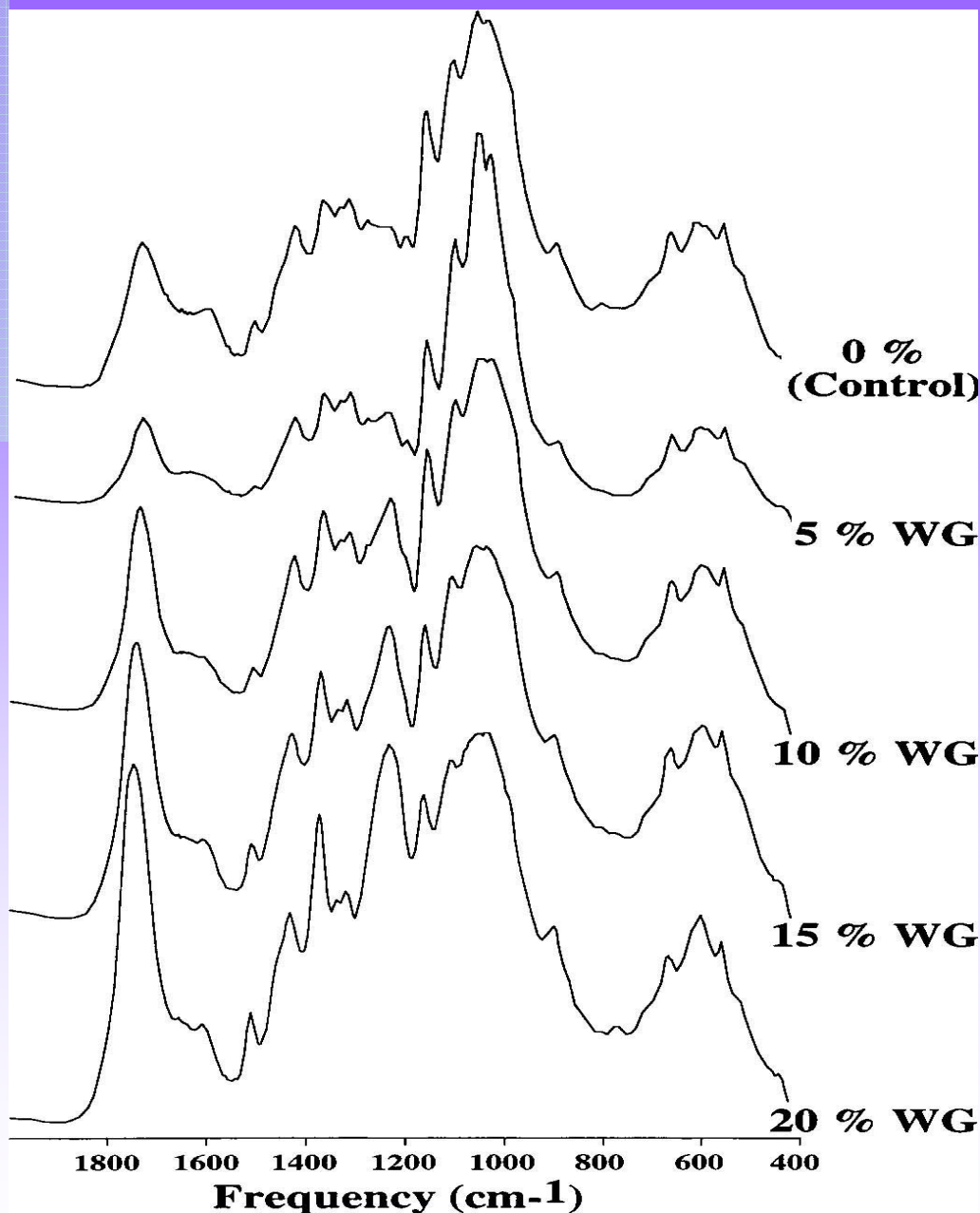


Acetylated
•No Cell wall
collapse
•ML degradation



Acetylated
•ML degradation
• S₁ layer
degradation





طیف مادون قرمز لایه های استیل‌ه شده و نشده
پس از 35 روز هواز دگی (Evans و
همکارانش، 2000)

از توجه شما متشکرم و خسته نباشید

3 12 2003

30

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 ; @: mohebbi@modares.ac.ir , W: www.tmu.ir/wood

