

**CONTROLE DA MANCHA MARROM EM MADEIRA SERRADA DE *Pinus elliottii*
Engelm var. *elliottii* ATRAVÉS DA IMERSÃO EM SOLUÇÕES ALCALINAS**

José Carlos Duarte Pereira^{*}
Ivan Tomaselli^{**}
João Batista Chaves Corrêa^{***}

RESUMO

A secagem da madeira serrada de *Pinus elliottii* Engelm var. *elliottii*, a altas temperaturas, tem sido limitada pela ocorrência da mancha marrom. Como forma de controle, amostras recém-serradas foram imersas durante trinta segundos em água (testemunhas) e em soluções aquosas de carbonato e de borato de sódio. Após a imersão, essas amostras foram empilhadas durante um e cinco dias, secas a 110°C, lixadas e avaliadas. Ambos os sais reduziram a ocorrência das manchas. Quando o período de empilhamento foi de um dia, as soluções mais concentradas (10%) foram mais eficientes que as diluídas (5% em peso). Com cinco dias de empilhamento, entretanto, não se observaram diferenças expressivas entre os sais ou as concentrações. Nenhum dos tratamentos foi suficientemente satisfatório para ser recomendado.

PALAVRAS-CHAVE: mancha marrom, secagem, madeira serrada, *Pinus elliottii*.

**CONTROL OF BROWN STAIN IN SLASH PINE SAWN WOOD WITH ALKALINE
SALTS**

ABSTRACT

The utilization of high temperature schedules to dry slash pine sawn wood has been limited by the occurrence of brown stain. To develop prevention technics freshly cut samples were dipped in sodium carbonate and sodium borate solutions for 30 seconds. Treated samples were close stacked for one and five days and then dried at 110°C. A superficial layer of material was removed by sanding and the samples were evaluated regarding the presence of brown stain. It was found that both salts reduced the incidence of brown stain. In samples stacked for one day the higher concentration solution (10% in weight) was more effective than the lower concentration one (5%). When time was extended to five days no difference was found between the two concentrations tested. None of the tested treatments can be considered adequate for industrial application.

* Eng.-Agrônomo, Doutor, CREA n° 41777/D, Pesquisador da EMBRAPA - Centro Nacional de Pesquisa de Florestas.

** Eng.-Florestal, Ph.D., CREA n° 3793/D, Professor Titular da Universidade Federal do Paraná.

*** Eng.-Químico, Doutor, CRQ n° 09300088, Professor Titular da Universidade Federal do Paraná.

KEY-WORDS: brown stain, drying, sawn wood, slash pine.

1. INTRODUÇÃO

As manchas da madeira podem ser produzidas pela ação de fungos ou por alterações químicas que ocorrem com os extrativos solúveis em água. As primeiras, embora muito mais comuns e causadoras dos maiores prejuízos, são controladas mais facilmente (MILLETT, 1952).

Com relação às manchas de natureza química, objeto deste trabalho, há evidências de que os açúcares e os taninos - ambos sujeitos à oxidação, com posterior escurecimento, quando expostos ao calor em presença de oxigênio - são seus principais causadores em *Pinus lambertiana*. Na medida que a madeira seca, essas substâncias são transportadas para a superfície, pelo movimento da água, e depositadas na forma sólida conforme a água se evapora. A quantidade transportada depende da temperatura, por causa de seu efeito sobre a solubilidade, e a zona de maior deposição depende das condições de umidade relativa (MILLETT, 1952).

Há, também, evidências da participação de uma enzima na formação da mancha marrom. À reação enzimática atribui-se a formação de leucoprecursos que, através de reações químicas posteriores, como as de oxidação, converter-se-iam na forma final colorida. STUTZ (1959), aquecendo amostras de madeira recém-serradas a 85°C, durante 15 minutos, conseguiu a inativação térmica do processo, o que demonstra a ação enzimática.

Com o propósito de impedir a reação enzimática inicial e, dessa forma, controlar a formação da mancha, alguns inibidores foram estudados. STUTZ (1959) conseguiu controlá-la através da imersão da madeira serrada de *Pinus lambertiana* em solução aquosa de azida de sódio. Posteriormente, CECH (1966) também conseguiu bons resultados com a imersão de madeira recém-serrada de *Pinus strobus* em solução aquosa de fluoreto de sódio.

Considerando que os precursores da mancha marrom são formados por enzimas que operam melhor em condições naturalmente ácidas, HULME (1975) procurou inibi-las pela imersão em soluções alcalinas. As soluções aquosas de borato de sódio a 3%, em peso, e de carbonato de sódio a 5%, foram as mais eficientes. Segundo o autor, a ação inibidora do borato de sódio, aparentemente, envolve mais do que uma simples alteração de pH. Os tratamentos foram eficientes em madeiras recém-serradas, mas não em madeiras tratadas sete dias após o desdobro.

No Brasil, a secagem da madeira serrada de algumas espécies do gênero *Pinus*, como *Pinus elliottii* var. *elliottii*, a altas temperaturas, tem sido limitada pela ocorrência da mancha marrom. Por este motivo, o propósito do presente trabalho foi o de avaliar a eficiência de algumas soluções alcalinas como forma de controle.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Três experimentos foram desenvolvidos a partir de amostras recém-serradas de *Pinus elliottii* Engelm. var. *elliottii*, com 2,5 cm de espessura, 10,0 cm de largura e 15,0 cm de comprimento.

O primeiro teve o objetivo de verificar a natureza dos agentes causadores da mancha marrom. Quatro amostras foram extraídas em água em ebulição durante oito horas, com troca de água a intervalos de 30 minutos. Essas amostras, juntamente

com quatro testemunhas, não extraídas, foram secas a 110°C em estufa com circulação forçada de ar. Depois de lixadas, foram avaliadas quanto à presença da mancha marrom. A avaliação, visual, foi feita por dois observadores. Adicionalmente, demarcaram-se as áreas manchadas, as quais foram quantificadas e expressas em porcentagem, em função da área total das duas maiores faces de cada amostra.

No segundo experimento, desenvolvido com o propósito de verificar a participação de reações enzimáticas, quatro amostras foram embaladas em sacos plásticos. Duas delas foram imersas em água em ebulição durante 3 horas e, as outras, em água fria pelo mesmo período. Após o tratamento, foram secas, lixadas e avaliadas conforme os procedimentos já descritos.

O terceiro teve o objetivo de testar alguns tratamentos químicos como forma de controle. Os tratamentos consistiram na imersão, durante 30 segundos, em soluções aquosas de carbonato e de borato de sódio, nas concentrações de 5 e 10% em peso. As testemunhas foram imersas em água. Depois de tratadas, as amostras foram empilhadas (pilhas sólidas) durante um e cinco dias. Esses dez tratamentos foram repetidos quatro vezes, utilizando-se uma amostra para cada repetição. Após o empilhamento, seguiram-se os processos de secagem e avaliação como nos casos anteriores.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O primeiro experimento demonstrou que os extrativos em água quente são os agentes causadores da mancha marrom. Enquanto 61% da superfície das testemunhas encontravam-se manchadas, as amostras extraídas apresentaram-se completamente livres de manchas.

No segundo experimento, o aquecimento à temperatura da água em ebulição, durante 3 horas, não reduziu a extensão da mancha marrom. A superfície manchada foi de 57,5%, enquanto nas testemunhas, imersas em água fria por igual período, foi de 55%. Esses resultados não foram compatíveis com aqueles relatados por STUTZ (1959) e demonstram que não houve participação de enzimas, uma vez que o aquecimento tê-las-ia inativado.

No terceiro experimento, observou-se que todas as testemunhas apresentaram-se manchadas (Tabela 1), especialmente aquelas empilhadas durante cinco dias antes da secagem.

TABELA 1. Área manchada, expressa em porcentagem da superfície total das amostras de madeira de *Pinus elliottii* Engelm. var. *elliottii*.

Tratamentos	Período de Empilhamento	
	1 dia	5 dias
Testemunha	36,2	45,4
Carbonato de sódio (5%)	29,6	8,9
Carbonato de sódio (10%)	13,0	12,0
Borato de sódio (5%)	34,8	10,5
Borato de sódio (10%)	8,5	9,9

Ambos os sais reduziram a ocorrência da mancha marrom. Para um dia de empilhamento, as soluções a 10% foram mais eficientes.

O período de empilhamento, após o tratamento de imersão, reveste-se de grande importância por permitir a difusão dos sais para o interior da madeira. Neste trabalho, o controle da mancha marrom foi mais eficiente quando as amostras foram empilhadas durante 5 dias, especialmente para as soluções mais diluídas. Para esse período de empilhamento, não se observaram diferenças expressivas entre os sais ou as concentrações.

4. CONCLUSÕES

A imersão da madeira recém-serrada de *Pinus elliottii* Engelm. var. *elliottii* em soluções aquosas de carbonato ou de borato de sódio podem reduzir a ocorrência da mancha marrom durante a secagem a altas temperaturas. O mecanismo de controle, todavia, parece não consistir no bloqueio de uma reação enzimática inicial, uma vez que os resultados sugerem que as enzimas não participam do processo de formação de manchas.

As concentrações dos sais e o período de empilhamento compreendido entre a imersão e a secagem são fatores que influem substancialmente na eficiência do tratamento. Nenhum dos tratamentos testados, no entanto, foi suficientemente satisfatório para ser prontamente recomendado.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CECH, M.Y. New treatment to prevent brown stain in white pine. **Forest Products Journal**, v.16, n.11, p.23-27, 1966.

HULME, M.A. Control of brown stain in eastern white pine with alkaline salts. **Forest Products Journal**, v.25, n.8, p.38-41, 1975.

MILLETT, M.A. Chemical brown stain in sugar pine. **Journal of Forest Products Research Society**, v.2, n.5, p.232-236, 1952.

STUTZ, R.E. Control of brown stain in sugar pine with sodium azide. **Forest Products Journal**, v.9, p.459-463, 1959.