

KAMIL ROGALIŃSKI I JAN FLOTYŃSKI

Wpływ stężenia kwasu siarkowego dozowanego w postaci pasty kaolinowej na wydajność żywiczną drzewostanu sosnowego

Влияние концентрации серной кислоты, дозированной в виде каолиновой пасты, на производительность живицы в сосновом насаждении

The Effect of Concentration of Sulphuric Acid Applied in Form of Kaolin Paste upon the Resin Yield of a Pine Stand

Jednym z zasadniczych czynników technologicznych, wpływających zarówno na wydajność żywicowanych chemicznie drzewostanów sosnowych, jak i na ich zdrowotność, jest stężenie kwasu siarkowego dozowanego w postaci pasty bądź też płynu. Stężenie powinno być takie, aby umożliwiała osiągnięcie maksymalnej wydajności ze spalocienia i spały, przy równoczesnym ograniczeniu do minimum ujemnego oddziaływania tego związku na procesy fizjologiczne żywicowanych drzew.

Według doświadczeń amerykańskich (8) najkorzystniejsze efekty w odniesieniu do *Pinus caribaea* otrzymuje się przy opryskiwaniu spał 40-procentowym płynnym kwasem siarkowym, zaś spały założone na *Pinus palustris* najlepiej jest opryskiwać kwasem 60-procentowym. W drzewostanach mieszanych, złożonych z tych dwóch gatunków, w celu wyeliminowania dodatkowych prac związanych z przygotowaniem i stosowaniem dwóch różnych stężeń, stosowane jest stężenie 50-procentowe.

Badania niemieckie (5) wykazały, że w stosunku do wydajności nacięć sprawdzianowych (bez użycia kwasu) wydajność nacięć spryskiwanych płynnym kwasem siarkowym wzrastała; przy kwasie 10-procentowym o 14–15%, przy 25-procentowym o 30–82%, a przy 50-procentowym o 118–123%.

W warunkach francuskich (6) w odniesieniu do sosny *Pinus maritima* optymalne stężenie kwasu stosowanego w postaci płynnej wynosi około 40%, przy czym różnice w wydajnościach, powstałe wskutek stosowania mniejszych lub większych stężeń, są na ogół niewielkie i ograniczają się do kilku lub kilkunastu procent.

Specjaliści radzieccy (7) stwierdzają, że nacięcia na spałach założonych na *Pinus silverstris* zwilżane 50% kwasem siarkowym dozowanym w postaci zagęszczonej (z domieszką kwasu glinokrzemowego) były w stosunku do nacięć, zwilżanych również kwasem zagęszczonym, lecz o stężeniu 96%, o 25–30% mniej wydajne.

Z dotychczasowych doświadczeń krajowych wspomnieć należy o wynikach badań Katedry Użytkowania Lasu SGGW (4), według których wydajność ze spalocienia

i spały, w stosunku do wyników metody klasycznej, przyjętych za 100, przy różnych stężeniach kwasu w paście kształtowała się następująco:

	z 1 spałonięcia	z 1 spały
stężenie 96 ⁰ / ₀	200,4 ⁰ / ₀	100,2 ⁰ / ₀
stężenie 40 ⁰ / ₀	209,9 ⁰ / ₀	104,9 ⁰ / ₀

Część metodyczno-organizacyjna

Na terenie lasów doświadczalnych Wyższej Szkoły Rolniczej w Poznaniu w nadleśnictwie Laski, rozpoczęto w 1959 r. badania dotyczące wpływu na wydajność żywiczną drzewostanów sosnowych trzech różnych stężeń kwasu siarkowego, a mianowicie: 96, 60 i 45-procentowego dozowanego w postaci pasty kaolinowej. Badaniami tymi objęto cztery powierzchnie na terenie leśnictw: Wielisławice (oddz. 36, c, g) i Dobrygość (oddz. 31 c, 17 k) o ogólnej liczbie spał, wynoszącej 5324 (tabl. 1).

Tabela 1

Liczebność spał w poszczególnych działkach i grupach doświadczalnych

Leśnictwo	Grupy spał	Stężenie kwasu %	Działki								Razem
			1	2	3	4	5	6	7	8	
Wielisławice	A	96	99	96	115	106	98	112	117	177	920
	B	60	105	98	103	102	106	110	111	168	903
	C	45	98	92	110	99	104	114	111	174	902
	A+B+C		302	286	328	307	308	336	339	519	2725
Dobrygość	A		116	103	125	107	110	114	113	99	887
	B		109	106	122	113	110	111	107	101	879
	C		104	97	109	107	110	110	104	92	833
	A+B+C		329	306	356	327	330	335	324	292	2599

Drzewostany w leśnictwie Wielisławice, poddano żywicowaniu w 1959 r. po raz pierwszy i cykl doświadczeń trwać będzie przez 3 kolejne lata do 1961 r. włącznie, w leśnictwie Dobrygość, gdzie po raz pierwszy żywicowano już w 1958 r. metodą klasyczną, badania trwać będą natomiast tylko przez 2 lata, tj. do 1960 r. włącznie. Powierzchnie założono: w Wielisławicach w borze mieszanym w drzewostanach sosnowych z domieszką świerka; w Dobrygościu w borze suchym częściowo również z domieszką świerka. Zaznaczyć trzeba, że praca niniejsza jako część wstępna obejmuje tylko wyniki i spostrzeżenia z 1959 r.

Obie powierzchnie podzielono na 8 działek roboczych (razem 16 działek), a drzewa na każdej z działek na 3 równoważne pod względem struktury pierśnic grupy doświadczalne A, B i C. Spały na drzewach grupy A nacinano i traktowano przez cały sezon pastą z kwasem siarkowym o stężeniu 96⁰/₀, spały grupy B pastą z kwasem 60⁰/₀, grupy C — pastą z kwasem 45⁰/₀. Pierwsze dwa nacięcia na spałach wszystkich trzech grup, wykonane w maju, były nacięciami kontrolnymi, bez stosowania pasty.

Nacięcia wykonywano, wliczając niedziele i święta, co 9 dni, zbiory żywicy — w trzecim dniu, po nacięciu. Kierunek nacięć był wstępujący, wymiary żłobków 4×4 mm, przeciętna szerokość żeberk — 30 mm, przy czym pierwsze żeberko między dwoma nacięciami kontrolnymi — 5 mm; liczba nacięć w sezonie wyniosła 18 łącznie z kontrolnymi. Pozostałe parametry stosowano zgodnie z obowiązującymi instrukcjami żywicowania klasycznego i chemicznego (2,3).

Tabela 2

Średnie sezonowe wydajności z 1 spały (bez nacięć kontrolnych) wyrażone w % w stosunku do grup spał dozowanych pastą kwasu stężonego

Leśnictwo	Grupy spał	Stężenie kwasu %	Działki								
			1	2	3	4	5	6	7	8	
Wielisławice	A	96	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	B	60	85	92	98	91	82	94	94	98	
	C	45	81	90	81	83	77	81	83	87	
Dobrygość	A	96	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	B	60	88	82	84	93	73	80	93	83	
	C	45	81	71	76	77	63	85	73	77	

Zbiór i ważenie żywicy przeprowadzano na każdej z działek oddzielnie dla poszczególnych grup doświadczalnych (A, B, C). Ważenie wykonywano z dokładnością 1–5 dkg. Ilości żywicy przeliczone na jedno spałonacięcie oddzielnie dla leśnictw, działek i grup jako wartości bieżące (z poszczególnych nacięć) oraz średnie sezonowe.

Ilość różnic między średnimi sezonowymi wydajnościami z 1 spałonacięcia u poszczególnych grup spał doświadczalnych stwierdzono przy pomocy testu „t” Studenta (1), przewidzianego dla małych i równych liczebności prób.

Rezultaty badań

Uzyskane w sezonie 1959 r. wyniki wskazują na to, że wydajność żywicy na ogół zwiększa się wraz ze wzrostem stężenia dozowanego kwasu siarkowego. Średnie sezonowe wydajności z 1 spały wynosiły dla poszczególnych stężeń kwasu w paście:

	Wielisławice kg	Dobrygość kg
96%	1,30 — 1,68	1,23 — 1,66
60%	1,22 — 1,64	1,01 — 1,22
45%	1,08 — 1,37	0,87 — 1,18

W stosunku do wydajności w grupach AAA (kwas 96%) przyjętej za 100%, w pozostałych grupach kształtowała się ona następująco:

	Wielisławice kg	Dobrygość kg
BBB (kwas 60%)	82–98%	73–93%
CCC (kwas 45%)	77–90%	63–85%

Powyższa prawidłowość wystąpiła we wszystkich porównywanych przypadkach z wyjątkiem działki nr 6 (Dobrygość), w której średnia sezonowa wydajność ze spały grupy C (kwas 45%) była o 5% wydajniejsza od grupy B (tab. 2).

Podobne wahania oraz różnice wykazują średnie wydajności sezonowe z 1 spałonięcia (wykres). Wahania te wynoszą dla poszczególnych stężeń kwasu w paście:

	Wielisławice G	Dobrygość G
96%	82,1 – 105,0	77,2 – 103,8
60%	76,2 – 103,7	63,0 – 76,3
45%	68,5 – 85,6	54,5 – 73,6

Różnice między grupami spał są następujące:

	Wielisławice G	Dobrygość G
A i B	1,3 – 19,3	5,5 – 27,5
B i C	3,7 – 18,6	4,4 – 15,9

W celu stwierdzenia, które z powyższych różnic mają charakter istotny, przeprowadzono dla każdej pary porównywanych elementów odpowiednie obliczenia przy pomocy testu „t” Studenta.

Różnice między średnimi sezonowymi wydajnościami z 1 spałonięcia w grupach A (96%) i B (60%) na osiem powtórzeń w przypadku leśnictwa Wielisławice, mogą być uznane za nieistotne w czterech (działki 2, 3, 6, 8), w przypadku leśnictwa Dobrygość – w jednym (działka 7).

U grup B (60%) i C (45%), również na 8 powtórzeń, w Wielisławicach mogą być nieistotne w 2 przypadkach (działki 2, 5), w Dobrygościu – w jednym (działka 6).

We wszystkich wymienionych przypadkach wartości „t” empiryczne były niższe od „t” teoretycznego, które przy wiarygodności 95% wynosiła 2,131.

Wartości bieżące z jednego spałonięcia, na ogół w większości powtórzeń są najwyższe dla spał w grupach AAA, najniższe – w grupach CCC. Nadmienić jednak trzeba, że wartości te, przy uwzględnieniu wydajności z poszczególnych nacięć, dość często w ciągu sezonu wykazują odchylenia od powyższej prawidłowości. Zdarzało się mianowicie, że z grup spał BBB uzyskiwano więcej żywicy niż AAA, a nawet grupy CCC przeważały nad grupami AAA i BBB.

Na podstawie wyników uzyskanych w pierwszym roku doświadczeń można wysunąć następujące wnioski.

1. Wpływ stopnia stężenia kwasu siarkowego (H_2SO_4), dozowanego w postaci pasty kaolinowej, na wydajność żywiczną sosny pospolitej jest dość wyraźny, a uzyskane wyniki pokrywają się częściowo z wynikami innych badań. Im wyższe stężenie dozowanego kwasu, tym większa wydajność z 1 spałonięcia.

Wpływ powyższy, aczkolwiek w większości obserwowanych przypadków istotny, jest jednakże bardzo zmienny. Jego natężenie zależy być może, między innymi, od zmienności warunków siedliskowych, nawet w obrębie jednego drzewostanu, od wahań kompleksu elementów meteorologicznych oraz od związanej z nimi jego zdrowotności i intensywności procesów fizjologicznych.

3. W czasie trwania kampanii w pierwszym roku doświadczeń i po jej zakończeniu nie zauważono wyraźnego ujemnego oddziaływania kwasu na zdrowotność drzew i drzewostanu. Ubytek spał po pierwszym roku żywicowania waha się średnio

w poszczególnych działkach w granicach 0 — 2%. W kolorze igliwia, w porównaniu z igliwem drzew nieżywicowych, nie spostrzeżono również żadnych istotnych różnic.

4. Wyżej przedstawione wyniki uzyskano w warunkach siedliskowo-glebowych i meteorologicznych, właściwych drzewostanom sosnowym nadleśnictwa Laski i w związku z tym można przewidywać, że reakcja innych drzewostanów znajdujących się w innych warunkach może być inna. Można również przypuszczać, że w latach następnych reakcja nawet tego samego drzewostanu może ulec radykalnej zmianie. W szczególności należy się liczyć z wczesnym i dość znacznym spadkiem wydajności drzew żywiczowanych za pomocą pasty z kwasem stężonym.

Z Zakładu Żywicowania Katedry Użytkowania Lasu
Wyższej Szkoły Rolniczej w Poznaniu

LITERATURA.

1. Ałтunin M. P. — Практическоје посobie по obszczej i sielskochozajstwiенnoj statistikie. Gos. Izd. Sielsk. Choz. Lit. Moskwa, 1947.
2. — Instrukcja Żywicowania Sosny — Ministerstwo Leśnictwa, PWRiL, Warszawa, 1956.
3. Kamiński E., Wisławski M., Zelicho J. — Żywicowanie chemiczne sosny. Min. Leśn. i Przem. Drzewnego, wydanie 3, 1960.
4. Kamiński E. — Nie opublikowane materiały doświadczalne Katedry Użytkowania Lasu SGGW, Warszawa.
5. Kublun H. — Kiefernharznutzung mit chemischen Reizmitteln. Neudamm, 1936.
6. Oudin A. — Activation de la production de gemme par vaporisation de solution d'acide sulfurique. Rev. for. fr. nr 2, Febr. 1952.
7. Sinielobow M. A. i inni. — Nowyj metod podsoczki s chimwozdiejstwem. „Gidrol. i Lesochim. Prom.” nr 1, 1956.
8. Snow A. G. — Progress in Development of efficient terpenizing methods. „Southeastern Forest Experiment Station”. St. Paper No. 32—, I. 1954, Asheville, North Carolina.

Praca wpłynęła do Komitetu Redakcyjnego 9 września 1960 r.

Краткое содержание

Авторы рассматривают результаты первого года исследований, проведённых Кафедрой Лесопользования Высшей Сельскохозяйственной Школы в гор. Познань на опытных площадях в надлесничестве Ляски. Касаются они влияния различных концентраций серной кислоты, применяемой в виде каолиновой пасты, на производительность живицы в сосновых насаждениях.

Были применены три разные концентрации серной кислоты: 96, 60, и 45%.

Полученные результаты исследований в 1959 г. позволяют сделать следующие выводы:

1). влияние степени концентрации серной кислоты, дозированной в виде каолиновой пасты, на производительность живицы в сосновых насаждениях довольно отчетливо; чем больше концентрация кислоты, тем больше производительность с одной подновки;

2. вышеупомянутое влияние очень изменчиво и в большинстве наблюдаемых случаев, существенно; при этом можно предполагать, что его напряжение зависит, между прочим от условий местопроизрастания, колебаний комплекса метеорологических факторов, а также связанной с ними интенсивности физиологических процессов у деревьев;

3. в течение первого года опытов не замечено отчетливо отрицательного действия кислоты на санитарное состояние насаждений; после первого года подсочки потери карр колебались в границах 0—2%; у деревьев не выделенных не замечено в хвое никаких изменений;

4. полученные результаты следует считать, для условий надлесничества Ляски, авторитетными.

Summary

The authors discuss the results of the first year of investigations initiated by the School of Agriculture in Poznań, Chair of Forest Utilization, conducted on the territory of the experimental forest of Laski Superintendent Forestry. These investigations were aimed at ascertaining the effect of various concentrations of sulphuric acid applied in the form of kaolin paste upon the resin yield of pine stands.

Three different concentrations of sulphuric acid were used, viz, 96%, 60% and 45%.

The results which have been obtained in 1959 imply the following conclusions: —

1) the effect of the concentration of sulphuric acid applied as kaolin paste is fairly clearly reflected in the yield of resin in pine stands, the higher the concentration the greater the yield from one slit;

2) in the majority of cases observed the effect was widely variable and very significant; it is assumable that the intensity of the effect is dependent upon site conditions, upon variations of a whole set of meteorological factors and upon the ensuing, physiological processes occurring in the three, among other causes;

3) throughout the first year of investigations no visibly harmful influence of the acid upon the health condition of the stand was observed; after the first year of resining the loss in faces was contained within some 0—2%; no variation whatever was observed in needles;

4) obtained results may be considered as entirely valid for conditions prevailing on the territory of Laski Superintendent Forestry.