

STANISŁAW GŁOWACKI

Wpływ temperatury powietrza i opadów atmosferycznych na zawartość terpentyny w balsamicznej żywicy sosnowej

The influence of air temperature and precipitation on turpentine content in pine balsamic resin

Abstract . Up to now in Poland there was no research carried out concerning the impact of meteorological factors on the quantitative of components of pine balsamic resin. The author studied, on the investigation material composed of several thousands analyses of the quality of pine resin, the relationship between average daily air temperatures per month, and sums of atmospheric precipitation and quantitative fluctuations of the turpentine content.

Keywords: pine resin, turpentine, average daily air temperature, sums of atmospheric precipitation

Wstęp

Spośród czynników przyrodniczych temperatura powietrza oraz opady atmosferyczne mają znaczący wpływ na procesy fizjologiczne zachodzące w drzewach leśnych. Średnia dobową temperatura powietrza w lesie jest latem o kilka stopni niższa od temperatury powietrza na otwartej powierzchni. Średnie dobowe wartości temperatury powietrza w lesie osiągają dniem wyższe wartości w koronie drzew, a najniższe przy ziemi [1].

Pewna część opadów zatrzymywana jest na powierzchni koron drzew leśnych, a ich ilość dochodząca do dna lasu w zależności od struktury, wieku i składu gatunkowego drzewostanu wynosi średnio 60-80% opadu nad lasem. Zużycie wody opadowej na parowanie z powierzchni gleby pozbawionej roślinności wynosi w lesie 50% a poza lasem 90%. Woda zmagazynowana w glebie leśnej nie paruje bezpośrednio do atmosfery, ale w dużej części bierze udział w produkcji masy roślinnej oraz okresowo zasila bilans wodny rzek [1, 2].

Jakość balsamicznej żywicy sosnowej uzależniona jest od ilości zawartej w niej terpentyny, a obniża ją zawartość wody i zanieczyszczeń stałych. Według niektórych autorów, m.in. J. Zajdlera) spośród czynników przyrodniczych temperatura i wilgotność powietrza w lesie mają wpływ nie tylko na wielkość wycieku żywicy sosnowej, ale również na ilość zawartej

w niej terpentyny, ponieważ podczas wysokiej temperatury i małej wilgotności powietrza następuje większe parowanie terpentyny z żywicy sosnowej spływającej po spale oraz znajdującej się w zbiorniczku [7].

Brak jest natomiast badań dotyczących wpływu średnich dobowych temperatury powietrza i opadów atmosferycznych na ilościową zawartość terpentyny w żywicy sosnowej. Badania te są próbą znalezienia zależności między temperaturą powietrza i opadami atmosferycznymi a zawartością terpentyny w pozyskiwanej balsamicznej żywicy sosnowej.

Metodyka badań

Czas i miejsce badań

Badania dotyczące zawartości terpentyny w balsamicznej żywicy sosnowej autor przeprowadził na materiale źródłowym pochodzącym z żywicowania gospodarczego z lat 1966-1972, kiedy to wpływ czynników technologicznych na zmienność ilości i jakości pozyskiwanej żywicy sosnowej był minimalny.

Balsamiczna żywica sosnowa pochodziła z żywicowania gospodarczego prowadzonego przez Lasy Państwowe na terenie całego kraju. Dostarczana była do dwóch destylarni: w Garbatce i Kłobucku-Zagórzu, gdzie w laboratoriach zakładowych badano ją pod względem zawartości terpentyny, wody, zanieczyszczeń – zgodnie z normą branżową BN/64-9235-01 "Żywica sosnowa".

Do Zakładu Chemicznego Przerobu Żywicy w Garbatce dostarczano żywicę sosnową z nadleśnictw z terenu Okręgowych Zarządów Lasów Państwowych w: Białymstoku, Lublinie, Olsztynie, Radomiu, Siedlcach, Szczecinie i Szczecinku, do Destylarni Żywicy w Kłobucku-Zagórzu dostarczano natomiast żywicę sosnową z nadleśnictw OZLP w: Gdańsku, Katowicach, Krakowie, Łodzi, Opolu, Poznaniu, Przemyślu, Toruniu i we Wrocławiu [6].

Badania wpływu temperatury powietrza i opadów atmosferycznych na zawartość terpentyny w żywicy sosnowej oparto na danych meteorologicznych z lat 1964-1972 z następujących 19 stacji hydrologiczno-meteorologicznych znajdujących się na terenie objętym gospodarczym żywicowaniem w: Białymstoku, Bydgoszczy, Gdańsku, Gorzowie Wlkp., Katowicach, Kielcach, Koszalinie, Krakowie, Lublinie, Łodzi, Olsztynie, Poznaniu, Rzeszowie, Suwałkach, Szczecinie, Terespolu, Warszawie, Wrocławiu i Zielonej Górze [9, 10].

Cel badań

Celem badań było określenie wpływu miesięcznych średnich dobowych temperatury powietrza oraz sum miesięcznych opadów atmosferycznych na zawartość terpentyny w pozyskiwanej w okresie sezonu żywiczarskiego balsamicznej żywicy sosnowej.

W literaturze krajowej i zagranicznej z zakresu hodowli lasu można znaleźć dane dotyczące wpływu temperatury i opadów atmosferycznych poprzedniego roku na przyrost drzewostanów [5, 11]. Na tej podstawie autor przyjął w badaniach hipotezę, że być może

temperatura powietrza i opady atmosferyczne z lat ubiegłych mają również wpływ na ilościową zawartość terpentyny w pozyskiwanej żywicy sosnowej.

Zakres badań

W badaniach wykorzystano wyniki 5757 analiz chemicznych balsamicznej żywicy sosnowej wykonanych w zakładowych laboratoriach destylarni w Garbatce i Kłobucku-Zagórze. Liczba analiz w poszczególnych latach przedstawiała się następująco: 1966 r. – 816 szt., 1967 r. – 923 szt., 1968 r. – 770 szt., 1969 r. – 824 szt., 1970 r. – 1014 szt., 1971 r. – 576 szt., 1972 r. – 834 szt.

Cały materiał badawczy z każdego sezonu żywicowania podzielono na trzy okresy: wiosenny (966 analiz), letni (3219 analiz) i jesienny (1572 analiz). Do okresu wiosennego zaliczono żywicę pozyskaną w maju i czerwcu, do letniego – w lipcu i sierpniu, a do jesiennego – we wrześniu i październiku.

W badaniach dotyczących wpływu czynników klimatycznych na zawartość terpentyny w balsamicznej żywicy sosnowej autor posłużył się sumami miesięcznych średnich dobowych temperatury powietrza i sumami miesięcznych opadów atmosferycznych [4, 8].

Omówienie wyników badań

Na świecie, zwłaszcza w Europie, istnieje bogata literatura naukowa dotycząca żywicowania sosny. Niestety, ogranicza się ona prawie wyłącznie do zagadnień związanych z wpływem czynników technologicznych oraz wybranych warunków przyrodniczych na wielkość wycieku żywicy sosnowej z drzew żywych. W nielicznych tylko publikacjach naukowych można znaleźć dane dotyczące zawartości terpentyny żywicy sosnowej w poszczególnych miesiącach sezonu żywicowania [3, 7].

W sezonach żywiczarskich z lat 1966-1972 autor nie stwierdził wpływu sum miesięcznych średnich dobowych temperatury powietrza oraz miesięcznych sum opadów atmosferycznych w okresie wegetacyjnym (IV-IX) na zawartość terpentyny w pozyskiwanej balsamicznej żywicy sosnowej (tab. 1-2, ryc. 1).

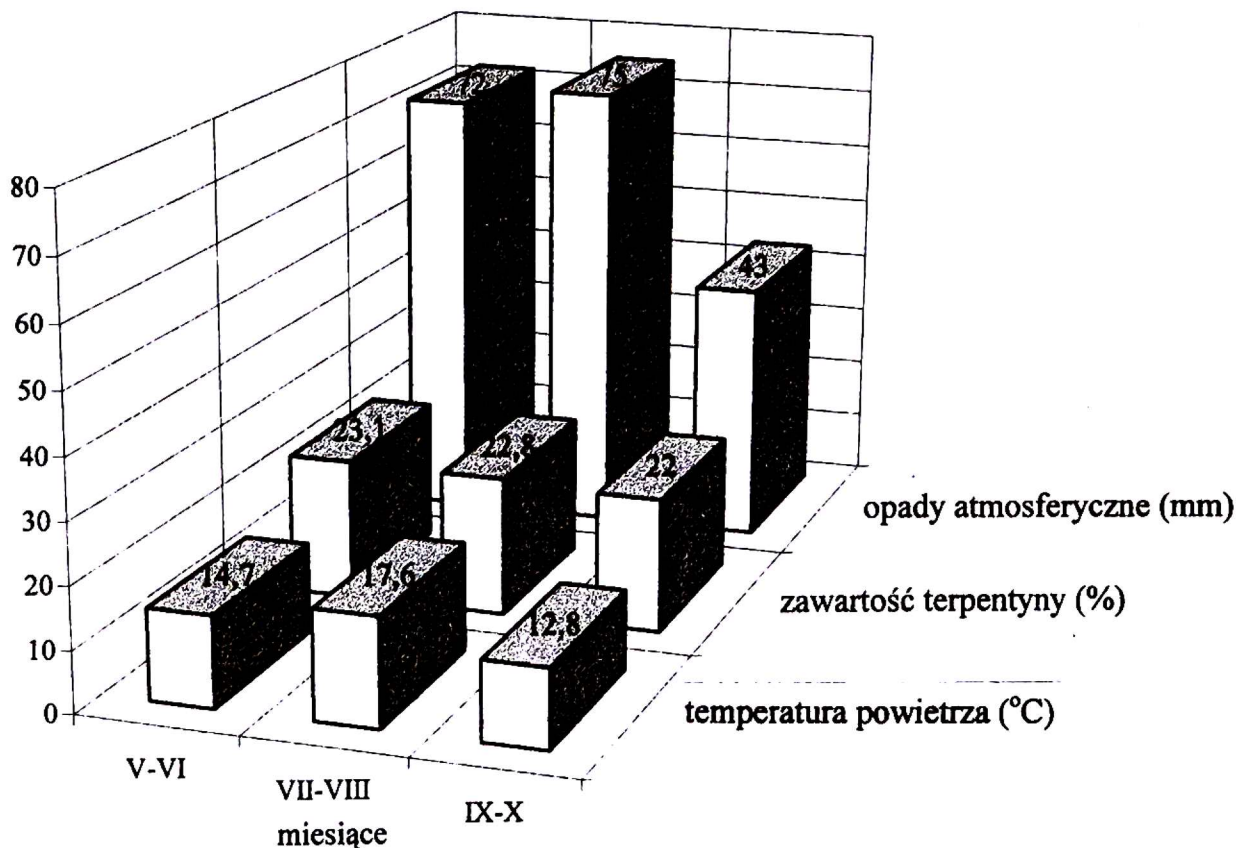
Stwierdzono natomiast korelację we wszystkich badanych latach między sumami miesięcznej dobowej temperatury powietrza okresu wegetacyjnego (IV-IX) roku ubiegłego a zawartością terpentyny w żywicy sosnowej (ryc. 2). Dla lat 1966-1972 współczynnik korelacji (r) wynosi 0,51, a dla lat 1967-1972 $r=0,80$. Znalaziono też dużą korelację między rocznymi sumami opadów atmosferycznych sprzed dwóch lat ($r = 0,77$) a zawartością terpentyny w balsamicznej żywicy sosnowej (ryc. 2). Największy wpływ tych czynników na zawartość terpentyny w żywicy sosnowej zaobserwowano w latach 1967-1972.

Średni skład podstawowych składników balsamicznej żywicy sosnowej w Polsce w latach 1966-1972 przedstawia się następująco: terpentyna – 22,7%, kalafonia – 69,1%, woda – 7,3%, zanieczyszczenia – 0,9% [6].

TABELA I

Suma miesięcznych i rocznych opadów atmosferycznych na terenach objętych gospodarczym żywicowaniem sosny w latach 1964-1972
(według danych 19 stacji meteorologicznych w Polsce)

Rok	Sumy miesięcznych opadów atmosferycznych [mm]												Razem [mm]	Średnia zawartość terpentyny [%]	Sumy miesięcznych opadów w okresach [mm]
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII			
1964	11	39	28	35	37	58	35	90	40	52	73	36	534	-	IV-XII 64 552
1965	38	28	30	43	87	71	92	74	57	11	41	47	619	-	I-III 65 IV-XII 65 640
1966	35	49	33	53	72	88	112	80	30	60	57	62	731	22,8	I-III 66 IV-XII 66 758
1967	43	52	49	48	68	88	70	73	58	48	42	73	712	23,0	I-III 67 IV-XII 67 677
1968	53	27	29	33	76	83	82	62	48	48	51	14	618	24,1	I-III 68 IV-XII 68 578
1969	23	22	24	43	61	55	31	88	26	26	57	20	446	22,4	I-III 69 IV-XII 69 517
1970	41	37	42	74	68	44	108	71	72	72	84	49	745	21,9	I-III 70 IV-XII 70 698
1971	16	30	27	37	49	106	38	39	37	37	36	41	505	21,4	I-III 71 IV-XII 71 485
1972	17	7	29	54	69	80	74	121	22	22	41	8	588	22,6	I-III 72 - -

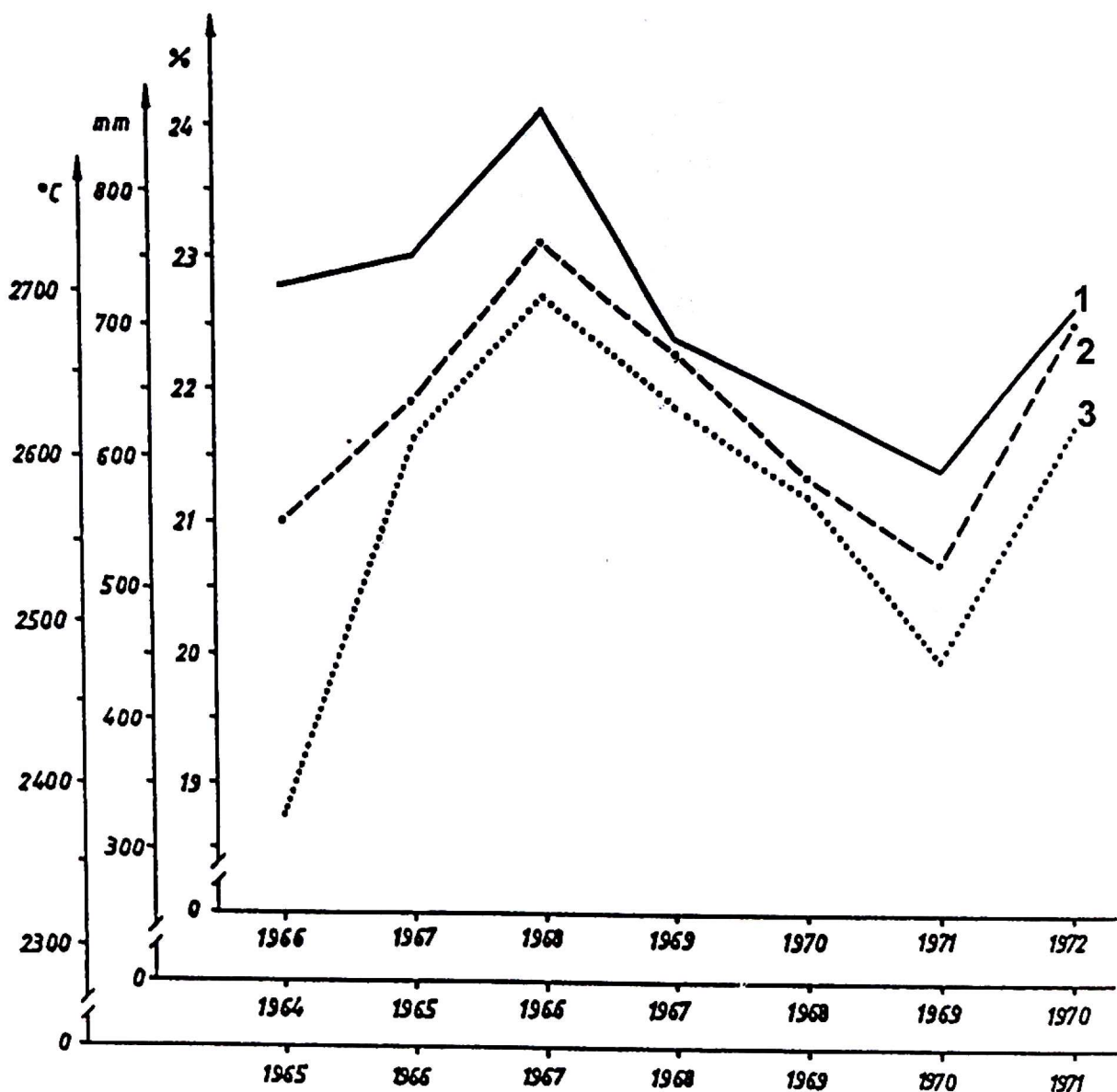


RYC. 1. Porównanie średniej zawartości terpentyny w balsamicznej żywicy sosnowej z miesięcznymi średnimi dobowymi temp. powietrza i średnimi sumami miesięcznych opadów atmosferycznych w latach 1966-1972

TABELA 2

Suma miesięcznej średniej dobowej temperatury powietrza (IV-IX) w latach 1965-1972 (w °C) według danych z 19 stacji meteorologicznych w Polsce

Rok	Suma miesięcznej dobowej temperatury							Średnia dobową temp. (°C)	Średnia zawartość terpentyny w żywicy (%)
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	razem		
1965	186	307	483	499	477	429	2381	13,0	–
1966	240	409	516	555	518	375	2613	14,2	22,8
1967	213	422	477	589	527	468	2696	14,7	23,0
1968	270	360	531	521	539	408	2696	14,4	24,1
1969	189	425	477	567	515	402	2575	14,0	22,4
1970	189	369	501	527	524	366	2476	13,5	21,9
1971	222	459	456	558	583	336	2614	14,2	21,4
1972	222	394	492	611	518	342	2579	14,1	22,6



1 — terpentyna 2 - - - opady atmosferyczne 3 temperatura

RYC. 2. Wpływ średnich wartości sum dobowych temperatury powietrza okresu wegetacyjnego (kwiecień – wrzesień) roku poprzedniego (3) oraz sum opadów atmosferycznych sprzed dwóch lat (2) na zawartość terpentyny w balsamicznej żywicy sosnowej (1)

Wnioski

- Stwierdzono istotny wpływ sumy miesięcznej średniej dobowej temperatury powietrza okresu wegetacyjnego (kwiecień – wrzesień) roku ubiegłego oraz sumy rocznych opadów atmosferycznych sprzed dwóch lat na ilościową zawartość terpentyny w żywicy sosnowej.

- Nie stwierdzono natomiast wpływu sum miesięcznej średniej dobowej temperatury powietrza oraz sum miesięcznych opadów atmosferycznych w sezonach żywicowania na zawartość terpentyny w balsamicznej żywicy sosnowej.
- Największa zawartość terpentyny znajdowała się w balsamicznej żywicy sosnowej pozyskiwanej w okresie wiosennego sezonu żywicowania ($x = 23,1\%$), a najmniejsza w okresie jesiennego sezonu żywicowania (22,0%).

Literatura

1. **Bednarek A.**, 1970: Las jako czynnik klimatotwórczy. Sylwan, nr 8-9.
2. **Bednarek A.**, 1976: O bilansie wodnym wierzchniej warstwy gleby w lesie i w terenie otwartym. Przegląd Geograficzny, z. 2.
3. **Dudić M.**, 1968: Borova smola – *Pinus Resines*. Institut za Šumarstvo i Drvnu Industriju. Beograd.
4. **Dunikowski S., Sikora B., Słomka J.**, 1978: Wpływ czynników meteorologicznych na przyrost drzewostanów sosnowych. Sylwan, nr 35.
5. **Ernich K.**, 1953: Wpływ czynników klimatycznych na przyrost dębu szypułkowego (*Quercus robur* L.). PAU, Prace Rolniczo-Leśne, nr 68.
6. **Głowacki S.**, 1997: Jakość balsamicznej żywicy sosnowej pozyskiwanej w Polsce oraz wpływ niektórych warunków przyrodniczych na zawartość w niej terpentyny. Wyd. Fundacja "Rozwój SGGW". Warszawa.
7. **Grochowski W.**, 1990: Uboczna produkcja leśna. PWN, Warszawa.
8. **Pieślak Z., Przedpełska W.**, 1966: Sumy temperatur jako wskaźnik klimatologiczny. Prace Państwowego Instytutu Hydrologiczno-Meteorologicznego, z. 90.
9. Roczniki Meteorologiczne, 1964/1965. Instytut Hydrologiczno-Meteorologiczny. Warszawa.
10. Roczniki Statystyczne 1965-1973. Geografia. Główny Urząd Statystyczny. Warszawa
11. **Zimmerman M.H., Brown C.L.**, 1981: Drzewa, struktura i funkcje. PWN, Warszawa.

Summary

The influence of air temperature and precipitation on turpentine content in pine balsamic resin

The pine resin originated from forest districts of the State Forests in Poland where practical tapping was carried out in the years 1966-1972. The study material was composed of 5757 verified chemical analyses of pine balsamic resin, performed in labs of state resin distilleries at Garbatka and Zagórze –Kłobuck.

There was found a significant impact of the monthly sum of average daily air temperatures in the vegetative period (April-September) of the past year ($r=0,80$) and of the annual sum of atmospheric precipitation from two years ago ($r=0,77$) on the quantitative content of turpentine in pine resin in the studies.

The average composition of basic components of pine balsamic resin harvested in Poland in 1965–1972 is as follows: turpentine 22,7%, calophony 69,1%, water 7,3%, and rubbish 0,9%.