

JULIUSZ LEMKE

Wydajność igliwia sosny zwyczajnej w produkcji drewna strzały

Производительность хвои сосны обыкновенной в производстве древесины

Produktionsleistung der Kiefernadel an Schaftmassenzuwachs

WSTĘP

Podstawowe znaczenie gospodarcze ma przede wszystkim ta część produktu asymilacji, która odkładając się na pniu powiększa jego wymiary a tym samym i wartość użytkową. Dlatego też wydajność aparatu asymilacyjnego określa się często wielkością przyrostu miąższości pnia w przeliczeniu na jednostkę tego aparatu.

Wydajność igliwia sosny zwyczajnej oceniano w różny sposób, zależnie od cech pomiarowych jakimi dysponowali poszczególni autorzy. Dengler (2) określał ją wielkością przyrostu miąższości strzały w przeliczeniu na jednostkę ciężaru suchego igliwia, a Lemke (3) — na jednostkę miąższości świeżych ulistnionych gałązek. Borowski (1) natomiast posługiwał się przyrostem miąższości strzały na jednostkę pola rzutu korony.

Wyniki uzyskane przez Denglera dotyczą zaledwie kilku sosen. Borowski i Lemke dysponowali wprawdzie dużymi populacjami, obejmującymi po kilkaset drzew, posługiwali się jednakże przybliżonymi cechami aparatu asymilacyjnego.

Rezultaty dotychczasowych badań nie wyjaśniają w pełni analizowanego zagadnienia. W pracy niniejszej podjęto więc dalsze rozważania nad wydajnością aparatu asymilacyjnego sosny zwyczajnej. Posłużono się przy tym dokładnymi cechami pomiarowymi: przyrostem miąższości strzały i ciężarem świeżego igliwia, oraz — dla celów porównawczych — ciężarem świeżych ulistnionych gałązek. Oceniono moc korelacji między wielkością wspomnianych cech aparatu asymilacyjnego a ich wydajnością w produkcji drewna strzały. Ustalono również, w jakim stopniu wiek drzewostanu wpływa na kształtowanie się powyższych zależności.

METODYKA BADAŃ

Materiał badawczy pochodzi z Nadleśnictwa Doświadczalnego Zielonka AR w Poznaniu. Obejmuje on wyniki pomiaru 275 drzew próbnych, pozyskanych z 11 litych drzewostanów sosnowych w wieku 15—114 lat.

Średnie arytmetyczne i współczynniki zmienności cech
 charakteryzujących wielkość (i , u_g)
 i wydajność (Z_m/i , Z_m/u_g) aparatu asymilacyjnego

Wiek drzewostanu lat	Średnie arytmetyczne				Współczynniki zmienności			
	i	u_g	Z_m/i	Z_m/u_g	V_i	V_{u_g}	$V_{Z_m/i}$	V_{Z_m/u_g}
	kg		m ³ /kg		%			
15	1,55	2,28	0,00064	0,00043	93	90	30	35
23	4,18	6,73	0,00104	0,00064	74	73	30	30
33	5,35	8,24	0,00095	0,00062	68	69	25	19
43	9,94	15,99	0,00095	0,00060	79	83	42	38
53	11,07	16,08	0,00087	0,00062	71	72	61	64
63	15,08	22,46	0,00085	0,00058	56	59	39	40
74	15,60	24,90	0,00095	0,00060	72	71	35	37
84	25,61	40,49	0,00059	0,00038	47	52	22	24
94	26,98	40,41	0,00057	0,00039	42	43	33	28
104	29,36	44,44	0,00062	0,00042	59	61	31	29
114	35,56	58,58	0,00062	0,00039	49	48	24	23

Powierzchnie badawcze charakteryzują się zbliżonymi warunkami siedliskowymi (bór mieszany świeży). Wielkość powierzchni — 0,05 do 1 ha, liczba drzew — 269 do 611, bonitacja według tablic Szymkiewicza — Ia do II, czynnik zadrzewienia — 0,8 do 1,1.

Zgodnie z metodą Draudta wyznaczono w każdym drzewostanie po 25 drzew próbnych o prawidłowo ukształtowanych, średniej wielkości koronach. Na ściętych drzewach próbnych określono m. in. przyrost miąższości strzały w ostatnich 5 latach (z różnicy miąższości strzały bez kory ustalonych na końcu i na początku okresu wzorem Hossfelda — z zaokrągleniem do 0,0001 m³). Wielkość aparatu asymilacyjnego scharakteryzowano ciężarem świeżego igliwia i świeżych ulistnionych gałązek — z zaokrągleniem do 0,01 kg.

Ciężar ulistnionych gałązek charakteryzuje całość aparatu asymilacyjnego korony. Z każdego drzewa pozyskano bowiem wszystkie pokryte igłami gałązki. Ciężar igliwia korony jest natomiast wielkością przeliczeniową, ustaloną na podstawie próby. Próby, pobierane w sposób losowy, stanowiły 20 do 10% ciężaru świeżych ulistnionych gałązek korony — zależnie od wieku poszczególnych drzewostanów. Jako minimum przyjęto próbę o ciężarze 2 kg.

Obszerne informacje dotyczące zasad zebrania materiałów pomiarowych zamieszczono w innych publikacjach autora (4, 5, 6).

ZALEŻNOŚĆ MIĘDZY WIELKOŚCIĄ A WYDAJNOŚCIĄ APARATU ASYMILACYJNEGO

Wydajność aparatu asymilacyjnego poszczególnych drzew scharakteryzowano wielkością rocznego przyrostu miąższości strzały w m³ przypadającą na 1 kg świeżego igliwia — Z_m/i i na 1 kg świeżych ulistnionych

gałązek — Z_m/u_g . Roczny przyrost miąższości strzały ustalono jako wartość przeciętną z przyrostu 5-letniego.

Średni ciężar świeżego igliwia i świeżych ulistnionych gałązek korony wzrasta systematycznie z wiekiem grup drzew próbnych, osiągając największe wartości w 114-letnim drzewostanie (tab. 1). Średnie przyrosty miąższości strzały na 1 kg świeżego igliwia i na 1 kg świeżych ulistnionych gałązek wykazują w młodszych drzewostanach większe wartości niż w drzewostanach starszych. Nie stwierdza się jednak zbyt ścisłego związku między wielkością tych cech a wiekiem kolejnych grup drzew próbnych.

Z danych zestawionych w tab. 1 wynika, że w ciągu roku 1 tona świeżego igliwia sosnowego wytwarza w procesie asymilacji około 0,6 do 1 m³ drewna strzały. Na 1 tonę świeżych ulistnionych gałązek przypada natomiast 0,4 do 0,6 m³ przyrostu drewna strzały.

Współczynniki zmienności ustalone dla ciężaru świeżego igliwia i ciężaru świeżych ulistnionych gałązek są zbliżone i wynoszą 42 do 93% (tab. 1). Mniejsze zróżnicowanie w grupach drzew próbnych wykazuje przyrost miąższości przypadający na jednostkę ciężaru powyższych cech aparatu asymilacyjnego (rzędu 22 do 64%). Nie stwierdza się związku między wielkością współczynników zmienności analizowanych cech a wiekiem grup drzew próbnych.

Zależności między wielkością a wydajnością cech aparatu asymilacyjnego scharakteryzowano przy użyciu współczynnika korelacji Pearsona i równania regresji (tab. 2).

Współczynniki korelacji ustalone dla ciężaru świeżego igliwia i przyrostu miąższości strzały na 1 kg tegoż igliwia wynoszą $-0,592$ do $-0,053$. Są one zbliżone do współczynników korelacji uzyskanych dla ciężaru świeżych ulistnionych gałązek i przyrostu miąższości strzały na 1 kg ulistnionych gałązek: $-0,623$ do $-0,109$.

Ze wzrostem wielkości aparatu asymilacyjnego korony maleje nieco jego wydajność w produkcji drewna strzały. Zależności te są jednak dość słabe, a w części grup drzew próbnych nawet nieistotne (tablicowe wartości współczynnika korelacji wynoszą 0,396 dla $\alpha = 0,05$ i 0,505 dla $\alpha = 0,01$). Należy zauważyć, że w analizowanych grupach drzew próbnych absolutne wartości przyrostu miąższości strzały wykazują bardzo silny związek z wielkością aparatu asymilacyjnego korony. Współczynniki korelacji obliczone dla 5-letniego przyrostu miąższości strzały i ciężaru świeżego igliwia wyniosły $+0,950$ do $+0,707$, a dla ciężaru świeżych ulistnionych gałązek $+0,966$ do $+0,709$ (6).

Zależności między wielkością a wydajnością aparatu asymilacyjnego przedstawiono graficznie. Poszczególne zbiory spostrzeżeń wyrównano metodą najmniejszych kwadratów dla linii prostej.

W młodszych drzewostanach (ryc. 1) wyrównane wartości przyrostu miąższości strzały na 1 kg świeżego igliwia zmniejszają się wyraźnie ze wzrostem ciężaru świeżego igliwia. W starszych drzewostanach spadek ten jest minimalny. Linie charakteryzujące powyższe zależności układają się nad osią ciężaru igliwia dość przypadkowo, niezależnie od wieku grup drzew próbnych. Nie stwierdza się, aby — przy jednakowym ciężarze świeżego igliwia korony — wiek drzew wpływał na wydajność tegoż igliwia w produkcji drewna strzały.

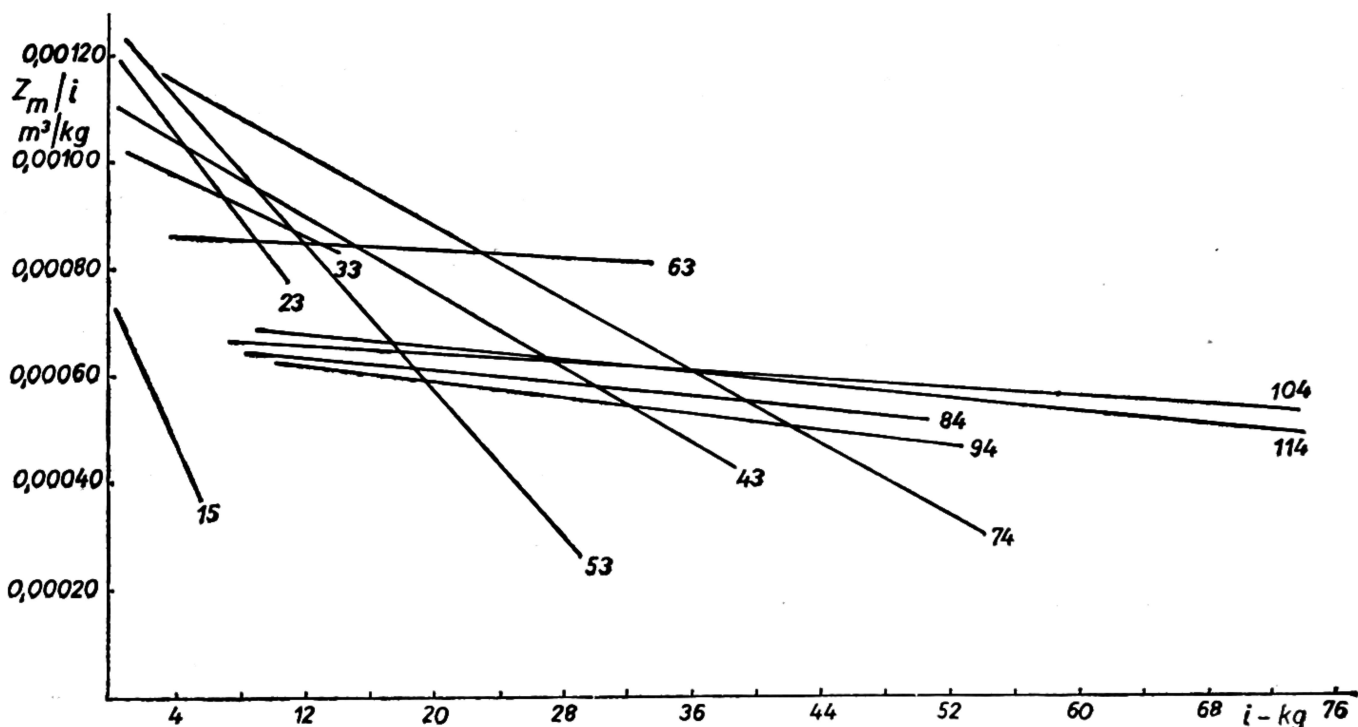
Tabela 2

Zależność między ciężarem świeżego igliwia (i), świeżych ulistnionych gałązek (u_g)
a ich wydajnością w przyroście drewna strzały (Z_m)i, $Z_m(u_g)$

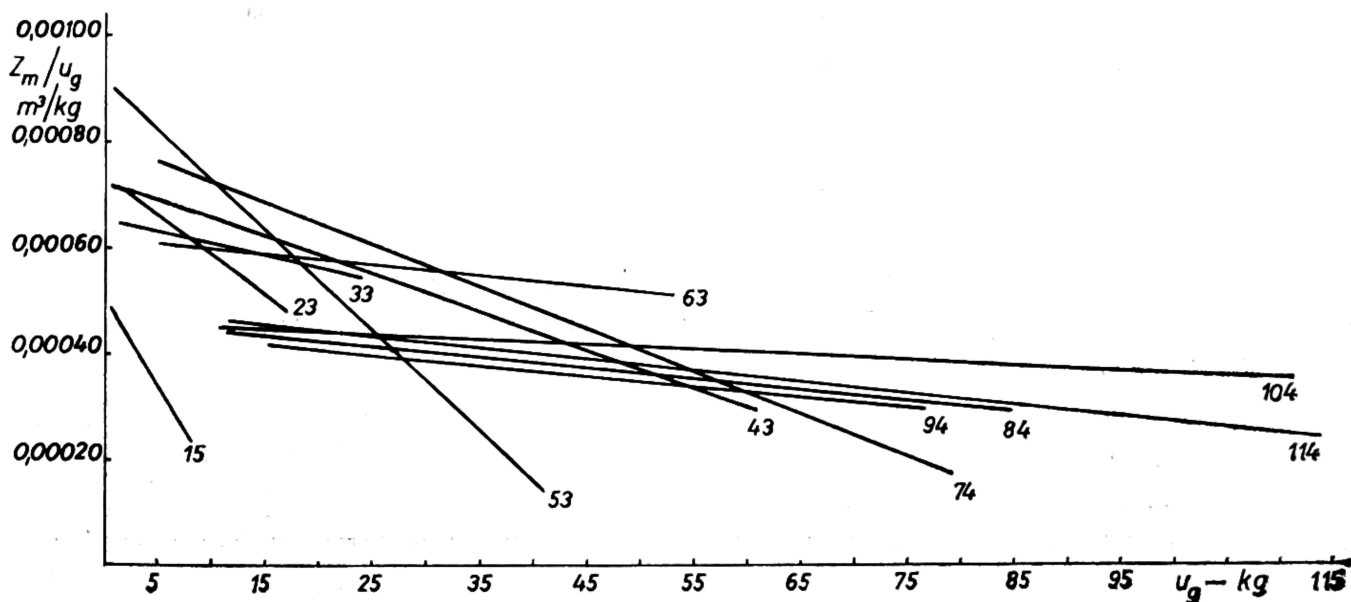
Wiek drzewostanu	Współczynnik korelacji — r		Równanie regresji	
	$Z_m/i - i$	$Z_m/u_g - u_g$	$Z_m/i = ai + b$ m ³ /kg	$Z_m/u_g = au_g + b$ m ³ /kg
15	-0,517**	-0,449**	$Z_m/i = -0,000068i + 0,00074$	$Z_m/u_g = -0,000032u_g + 0,00050$
23	-0,401*	-0,396*	$Z_m/i = -0,000040i + 0,00121$	$Z_m/u_g = -0,000015u_g + 0,00074$
33	-0,214	-0,227	$Z_m/i = -0,000014i + 0,00103$	$Z_m/u_g = -0,000005u_g + 0,00066$
43	-0,393	-0,433*	$Z_m/i = -0,000018i + 0,00112$	$Z_m/u_g = -0,000007u_g + 0,00072$
53	-0,506**	-0,554**	$Z_m/i = -0,000034i + 0,00125$	$Z_m/u_g = -0,000019u_g + 0,00092$
63	-0,053	-0,109	$Z_m/i = -0,000002i + 0,00088$	$Z_m/u_g = -0,000002u_g + 0,00062$
74	-0,592**	-0,623**	$Z_m/i = -0,000017i + 0,00122$	$Z_m/u_g = -0,000008u_g + 0,00080$
84	-0,253	-0,431*	$Z_m/i = -0,000003i + 0,00066$	$Z_m/u_g = -0,000002u_g + 0,00046$
94	-0,219	-0,271	$Z_m/i = -0,000004i + 0,00067$	$Z_m/u_g = -0,000002u_g + 0,00046$
104	-0,170	-0,201	$Z_m/i = -0,000002i + 0,00068$	$Z_m/u_g = -0,000001u_g + 0,00046$
114	-0,296	-0,450*	$Z_m/i = -0,000003i + 0,00071$	$Z_m/u_g = -0,000002u_g + 0,00047$

* korelacja istotna dla $\alpha = 0,05$ ($r_{tab1} = 0,396$)

** korelacja istotna dla $\alpha = 0,01$ ($r_{tab1} = 0,505$)



Rys. 1. Roczny przyrost miąższości strzały w przeliczeniu na 1 kg świeżego igliwia w klasach ciężaru świeżego igliwia (według równania $y = ax + b$)



Rys. 2. Roczny przyrost miąższości strzały w przeliczeniu na 1 kg świeżych ulistnionych gałązek w klasach ciężaru świeżych ulistnionych gałązek (według równania $y = ax + b$)

W podobny sposób (ryc. 2) kształtują się również zależności między przyrostem miąższości strzały na 1 kg ulistnionych gałązek a ciężarem ulistnionych gałązek korony.

Reasumując powyższe rozważania można stwierdzić, że:

1. W drzewostanach sosnowych nie stwierdza się zbyt silnej zależności między ciężarem igliwia i ulistnionych gałązek korony a ich wydajnością w produkcji drewna strzały,

2. Oceniając wydajność aparatu asymilacyjnego sosny można by — zamiast ciężarem igliwia — posłużyć się ciężarem ulistnionych gałązek, cechą łatwiejszą do ustalenia przy mniejszym nakładzie pracy.

*Z Instytutu Organizacji Gospodarstwa Leśnego
Akademii Rolniczej w Poznaniu*

LITERATURA

1. Borowski M. — Über den Zuwachs der sozialen Baumklassen in Kiefernbeständen. „Archiv für Forstwesen”, 1966, t. 15, z. 3.
2. Dengler A. — Kronengrösse, Nadelmenge und Zuwachsleitung von Altkiefern. „Zeitschr. Forst- und Jagdwesen”, 1937, z. 7.
3. Lemke J. — Związek pomiędzy wielkością korony a przyrostem drzew w drzewostanach sosnowych. „Pozn. Tow. Przyj. Nauk, Prace Komis. Nauk. Roln. i Komis. Nauk Leśn.”, 1968, t. XXV.
4. Lemke J. — Charakterystyka ilościowa igliwia i ulistnionych gałązek w młodszych drzewostanach sosnowych. „Folia Forestalia Polonica”, seria A, 1973, z. 21.
5. Lemke J. — Charakterystyka ilościowa igliwia i ulistnionych gałązek w starszych drzewostanach sosnowych. „Folia Forestalia Polonica” (w druku).
6. Lemke J. — Ciężar igliwia, ulistnionych gałązek a przyrost miąższości strzały w drzewostanach sosnowych. „Sylwan” nr 5, 1974.

Краткое содержание

Измерительный материал происходил из 11 опытных площадей, заложенных в сосновых насаждениях в возрасте 15—114 лет и охватывал 275 опытных деревьев (по 25 с каждой площади).

В исследованных насаждениях возникают слабые зависимости между весом свежей хвои и годовым приростом запаса древесины на 1 кг хвои — коэффициенты корреляции равняются: —0,592 до —0,053. Похожих величин достигли также коэффициенты корреляции характеризующие зависимости между весом свежих покрытых хвоей ветвей и годовым приростом запаса древесины на 1 кг покрытых хвоей ветвей: —0,623 до —0,109.

Zusammenfassung

Das Vermessungsmaterial stammt aus 11 Probeflächen, die in 15—114jähr. Kiefernbeständen angelegt wurden. Es umfasste 275 Probebäume (25 Bäume pro Versuchsfläche).

In den untersuchten Beständen bestehen schwache Beziehungen zwischen dem Gewicht der frischen Nadeln und dem jährlichen Schaftmassenzuwachs pro 1 kg Nadeln — die Korrelationskoeffizienten betragen: —0,592 bis —0,053. Annähernde Werte erreichten auch die Korrelationskoeffizienten, welche Beziehungen zwischen dem Gewicht des frischen benadelten Reisigs und dem jährlichen Schaftmassenzuwachs pro 1 kg benadelten Reisigs charakterisieren von —0,623 bis —0,109.