

KAZIMIERZ MAKOWSKI

Ocena przyrostu bieżącego miąższości określanego na podstawie tablic

Оценка текущего прироста объема определяемого на основании таблиц

Appraisal of the current increment of volume determination with the aid of tables

Podstawowym miernikiem produktywności lasu jest bieżący przyrost miąższości. Pomiar tego elementu jest jednakże bardzo pracochłonny i z tego powodu w praktyce urzędniowej określa się go na podstawie „Tablic Zasobności i Przyrostu” B. Szymkiewicza. Powstaje zatem pytanie, w jakim stopniu tak obliczony przyrost odpowiada przyrostowi rzeczywistemu, który można określić na podstawie jego bezpośredniego pomiaru.

W tym celu podczas prac urzędniowych są zakładane powierzchnie próbne z pomiarem przyrostu, które będą wykorzystane do oceny przyrostu określonego na podstawie tablic w skali całego kraju lub w przekroju rejonów.

Próbie oceny przyrostu określonego na podstawie tablic przeprowadzono dla drzewostanów sosnowych, położonych na terenie Lasów Doświadczalnych IBL w Janowie Lubelskim. W lasach tych założono łącznie 149 powierzchni próbnych z pomiarem przyrostu. Były one zakładane przez Instytut Przyrodniczych Podstaw Leśnictwa i Hodowli Lasu SGGW-AR w Warszawie, Biuro Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej, Oddział w Radomiu, oraz przez Zakład Urządzania Lasu i Prognoz IBL. Tab. 1 przedstawia liczbę powierzchni próbnych założonych przez poszczególne placówki w przekroju podklas wieku.

Powierzchnie te były zakładane w litych drzewostanach sosnowych lub z małą domieszką innych gatunków drzew. Wielkość tych powierzchni wynosiła w zależności od wieku drzewostanu od 0,1 ha do 1,0 ha, zgodnie z wytycznymi Instrukcji urządzania lasu.

Tab. 2 przedstawia z kolei liczbę powierzchni próbnych w zależności od typu siedliska, bonitacji oraz klasy i podklasy wieku. Ponieważ w pracy wykorzystano istniejące powierzchnie próbne, a nie zakładano

Tabela 1

**Liczba powierzchni próbnych w 10-letnich podklasach wieku
założona przez poszczególne placówki**

Klasy wieku	IBL	SGGW	BUL	Razem
31—40	18	21	14	53
41—50	4	2	13	19
51—60	—	8	6	14
61—70	—	7	8	15
71—80	—	5	3	8
81—	—	29	11	40
	22	72	55	149

Tabela 2

**Liczba powierzchni w zależności od bonitacji, typu siedliska
oraz klasy i podklasy wieku**

Klasy wieku		Bon. I		Bon. II		Bon. III	
		Bśw	Bw	Bśw	Bw	Bśw	Bw
I Ib	31—40	15	9	21	1	7	—
IIIa	41—50	3	5	8	—	2	1
IIIb	51—60	7	3	4	—	—	—
IVa	61—70	3	5	5	2	—	—
IVb	71—80	—	3	4	1	—	—
V i w.	81—	—	2	8	18	4	8
		28	27	50	22	13	9

ich specjalnie dla porównania przyrostu z pomiaru z przyrostem obliczonym z tablic w tym obiekcie, przeto liczba tych powierzchni w poszczególnych grupach drzewostanów nie jest jednakowa.

Metodyka prac terenowych i wstępnych obliczeń dla powierzchni z pomiarem przyrostu, zakładanych przez BULiGL oraz przez IBL jest ściśle określona w Instrukcji w sprawie inwentaryzacji powierzchni próbnych z pomiarem bieżącego przyrostu miąższności drzewostanów podczas prac urządzeniowych (IBL-1975). Metodyka pomiaru przyrostu bieżącego na powierzchniach zakładanych przez Instytut SGGW była ustalona przez ten Instytut, ale uzyskane dane są w pełni porównywalne z wynikami uzyskanymi na innych powierzchniach.

Na podstawie wyników pomiarów na powierzchniach próbnych zestawiono zbiorczo w przekroju podklas wieku, bonitacji i typu siedliska następujące elementy:

- miąższność grubizny m^3/ha , (V),
- 10-letni przyrost miąższności grubizny m^3/ha (I_{pom}),
- wskaźnik intensywności przyrostu jako iloraz przyrostu miąższności i zasobności na 1 ha (i).

Na podstawie „Tablic Zasobności i Przyrostu” B. Szymkiewicza, dla każdej powierzchni próbnej obliczono:

- zadrzewienie drzewostanu (Z),
- 10-letni przyrost miąższości grubizny m^3/ha ,
- zredukowany zadrzewieniem 10-letni przyrost miąższości na 1 ha (I_t).

Zestawienia te wykorzystano do analizy kształtowania się przyrostu miąższości i wskaźnika intensywności w zależności od:

- typu siedliska w ramach podklas wieku i bonitacji,
- bonitacji w ramach podklas wieku,
- podklas wieku w ramach tej samej bonitacji.

Ponadto porównano przyrost miąższości otrzymany z pomiaru z przyrostem obliczonym z tablic.

W analizie kształtowania się przyrostu miąższości wykorzystano następujące testy statystyczne:

- test t w przypadku gdy porównywano dwie wartości przeciętne,
- test F w przypadku gdy porównywano więcej wartości przeciętnych.

Test t obliczono z wzoru:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s_D}$$

w którym \bar{x}_1 — przeciętna wartość danej grupy drzewostanów lub sposobu obliczenia przyrostu,

\bar{x}_2 — przeciętna wartość odpowiedniej drugiej grupy drzewostanów lub drugiego sposobu obliczania przyrostu,

s_D — błąd standardowy różnicy.

Test F obliczono z wzoru:

$$F = \frac{s_{mo}^2}{s_o^2}$$

w którym s_{mo} — zmienność między obiektami,

s_o — zmienność wewnątrz obiektów.

Istotność różnic między przeciętnymi sprawdzając t lub F z wartościami granicznymi tych testów w zależności od liczby swobody podanymi dla prawdopodobieństwa:

- $P = 0,05$, tj. dla słabo istotnych różnic, co oznaczano x/,
- $P = 0,01$, tj. dla istotnych różnic, co oznaczano xx/,
- $P = 0,001$, tj. dla silnie istotnych różnic, co oznaczano xxx/.

Kształtowanie się przyrostu miąższości w zależności od typu siedliska badano w ramach podklas wieku i bonitacji sprawdzając hipotezę zerową $H_0: I_{\text{pom}}^{\text{Bśw}} = I_{\text{pom}}^{\text{Bw}}$.

Wyniki analizy przedstawia tab. 3.

Z tabeli tej wynika, że słabo istotne różnice w przyroście miąższości stwierdzono między siedliskami Bśw i Bw tylko w podklasie wieku 31 do 40 lat oraz podklasie 51 do 60 lat. W pozostałych przypadkach wartość

Tabela 3

Porównanie przyrostu miąższości drzewostanów między typami siedlisk w ramach bonitacji

Klasa wieku	Typ siedliska	Bonitacja	n	V_{gr}	Z	I_p	S_i	t
31—40	Bśw	I	15	193,27	0,92	103,52	18,43	2,444*
	Bw	I	9	229,79	0,96	121,20	16,34	
41—50	Bśw	I	3	203,88	0,84	98,18	13,17	0,463
	Bw	I	5	261,19	0,90	103,47	19,05	
51—60	Bśw	I	7	270,77	0,87	79,73	10,65	2,843*
	Bw	I	3	329,58	0,91	101,57	11,33	
61—70	Bśw	I	3	296,40	0,88	73,48	7,69	0,868
	Bw	I	5	286,70	0,79	65,84	17,00	
81—	Bśw	II	8	292,92	0,85	54,10	9,76	1,801
	Bw	II	18	336,47	0,93	46,46	10,08	
	Bśw	III	4	277,78	0,97	44,58	8,20	1,634
	Bw	III	8	301,91	1,06	54,82	13,40	

V_{gr} — zasobność drzewostanu m^3/ha

Z — zadrzewienie

I_p — bieżący przyrost miąższości m^3/ha (z pomiaru)

S_i — średnia zmienność w ramach bonitacji m^3/ha

t — test statystyczny

Tabela 4

Porównanie przyrostu miąższości między bonitacjami

Klasa wieku	Bonit.	n	V _{gr}	Z	I _p	S _i	F lub t	i	F lub t
31—40	I	24	206,97	0,93	110,147	17,1703	F = 17,720***	0,536	F = 10,7149**
	II	22	140,35	0,99	93,868	13,7844		0,676	
	III	7	119,4	1,07	73,97	8,4368		0,642	
41—50	I	8	239,70	0,88	101,489	15,4810	F = 3,884*	0,431	F = 6,6263**
	II	8	204,89	0,91	75,794	11,2916		0,369	
	III	3	152,97	1,01	83,71	38,7060		0,529	
51—60	I	10	288,41	0,88	86,284	14,6782	t = 0,601	0,299	t = 0,9851
	II	4	235,76	0,97	82,02	10,7126		0,349	
61—70	I	8	290,40	0,82	68,706	14,0624	t = 0,806	0,236	t = 2,5211
	II	7	254,54	0,91	74,508	13,6499		0,294	
71—80	I	3	320,26	0,85	70,437	23,7905	t = 0,033	0,218	t = 0,2016
	II	5	246,85	0,80	63,94	5,0843		0,259	
81—	II	26	323,07	0,91	48,811	10,6864	t = 0,618	0,155	t = 0,3086
	III'	12	293,87	1,03	51,403	12,5674		0,174	

V_{gr} — zasobność drzewostanu m³/ha

Z — zadrzewienie

I_p — bieżący przyrost miąższości m³/ha (z pomiaru)S_i — średnia zmienność przyrostu w ramach bonitacji — m³/ha

i — wskaźnik przyrostu

F, t — testy statystyczne

testu t nie pozwalała odrzucić hipotezy zerowej, a zatem nie można było przyjąć, że przyrost miąższości różni się między drzewostanami rosnącymi na tych dwu siedliskach.

Ponieważ ogólnie tylko dla I Ib i III b podklasy wieku wykazano słabe istotne różnice w przyroście między siedliskami B_{sw} i B_w w dalszych analizach drzewostany te traktowano łącznie, niezależnie od siedliska na których one rosną.

Kształtowanie się przyrostu miąższości i wskaźnika intensywności przyrostu w zależności od bonitacji w ramach podklas wieku badano sprawdzając hipotezę zerową $H_0 : I_{PS}^I = I_P^{II} = I_P^{III}$ lub $H_0 : i_P^I = i_P^{II} = i_{II}^{PI}$

Wyniki analizy przedstawia tab. 4.

Z analizy tej wynika, że:

— silnie istotne różnice w przyrostach w zależności od bonitacji stwierdzono dla I Ib podklasy wieku, słabo istotne różnice dla II a podklasy wieku,

Tabela 5

Porównanie przyrostu miąższości między podklasami wieku w ramach bonitacji

Bonitacja	Klasa wieku	n	V _{gr}	Z	I _p	S _i	F	i	F
I	31—40	24	206,97	0,93	110,47	17,17		0,536	
	41—50	8	239,70	0,88	101,49	15,48		0,431	
	51—60	10	288,41	0,88	86,28	14,68	12,923***	0,299	59,058
	61—70	8	290,40	0,82	68,71	14,06		0,236	
	71—80	3	320,26	0,85	70,44	23,79		0,218	
II	31—40	22	140,35	0,99	93,87	13,78		0,676	
	41—50	8	204,89	0,91	75,79	11,29		0,369	
	51—60	4	235,76	0,97	82,02	10,71		0,349	
	61—70	7	254,54	0,91	74,51	13,65	21,867***	0,294	109,069
	71—80	5	246,85	0,80	63,94	5,08		0,259	
	81—	26	323,07	0,91	48,81	11,66		0,155	
III	31—40	7	119,41	1,07	73,97	8,44		0,642	
	41—50	3	152,97	1,01	83,71	38,71	6,890**	0,529	69,412
	81—	12	293,87	1,03	51,40	12,57		0,174	

V_{gr} — zasobność drzewostanu m³/ha

Z — zadrzewienie

I_p — bieżący przyrost miąższości m³/ha (z pomiaru)

S_i — średnia zmienność przyrostu w ramach bonitacji — m³/ha

i — wskaźnik przyrostu

F — tekst statystyczny

— w pozostałych podklasach wieku nie stwierdzono istotnych różnic w przyroście w zależności od bonitacji,

— istotne różnice we wskaźnikach przyrostu w zależności od bonitacji stwierdzono dla IIb i IIIa podklasy wieku,

— w pozostałych podklasach wieku nie stwierdzono istotnych różnic we wskaźnikach przyrostu w zależności od bonitacji.

Badając zatem kształtowanie się przyrostu miąższości i wskaźnika przyrostu w zależności od podklasy wieku należy brać pod uwagę również bonitację, pomimo iż w starszych podklasach wieku nie stwierdzono istotnych różnic w tych elementach.

Analizę kształtowania się przyrostu w zależności od podklasy wieku w ramach bonitacji przedstawia tab. 5. W analizie sprawdzano hipotezę zerową, że przyrost miąższości lub wskaźnik przyrostu ma przeciętnie tą samą wartość niezależnie od podklasy wieku.

Analiza wykazała, że przeciętne przyrosty miąższości i wskaźniki przyrostu różnią się silnie istotnie od siebie w zależności od podklasy wieku w ramach tej samej bonitacji.

Z powyższego wynika, że porównanie pomierzonego przyrostu z przyrostem tablicowym należy przeprowadzić w przekroju podklas wieku. Wyniki porównania zawiera tab. 6.

W analizie sprawdzano hipotezę zerową, że przeciętny przyrost miąż-

Tabela 6

**Porównanie pomierzonego przyrostu miąższości drzewostanów
z przyrostem obliczonym z tablic**

Klasa wieku	n	V_{gr}	Z	I_p	I_t	S_{di}	t
31—40	53	167,75	0,98	98,61	99,84	13,45	0,666
41—50	19	211,35	0,91	87,86	91,19	12,33	1,224
51—60	14	273,37	0,91	85,06	90,20	9,791	2,338*
61—70	15	273,67	0,86	71,41	72,81	16,016	0,3399
71—80	8	274,38	0,82	66,38	60,23	11,3675	1,7525
81—	40	317,80	0,94	49,87	46,94	8,787	1,7192
	149			78,4146	78,7797	11,8814	0,3752

V_{gr} — zasobność drzewostanu m^3/ha

Z — zadrzewienie

I_p — bieżący przyrost miąższości m^3/ha z pomiaru

I_t — bieżący przyrost miąższości m^3/ha z tablic

S_{di} — średnia różnica między I_p i I_t dla poszczególnych drzewostanów m^3/ha

t — test statystyczny

szości drzewostanów otrzymany z pomiaru jest równy przyrostowi obliczonemu z tablic $H_0 : I_p = I_t$.

Ponieważ we wszystkich podklasach wieku (z wyjątkiem IIIb) nie wykazano na podstawie testu t istotnych różnic w wartościach przeciętnych tych przyrostów, a w podklasie IIIb różnice te są słabo istotne, przeto brak podstaw do odrzucenia hipotezy zerowej.

Można zatem powiedzieć, że nie ma różnic między przyrostem pomierzonym a przyrostem obliczonym z tablic.

Obliczone i wykazane w tab. 6 średnie różnice między przyrostem pomierzonym i tablicowym w ramach podklas wieku wskazują z jakimi błędami należy się liczyć w poszczególnych drzewostanach, gdy przyrost tablicowy będziemy uważali za przyrost rzeczywisty. Średnio różnice te w całym zbiorze, niezależnie od podklasy wieku, wynoszą $11,88 \text{ m}^3/\text{ha}$, tj. 15%

Stwierdzenia tutaj odnoszą się tylko do terenu Lasów Doświadczalnych IBL w Janowie Lubelskim. Dla pozostałych obszarów kraju konieczna jest podobna analiza porównawcza między bieżącym przyrostem miąższości otrzymanym z pomiaru a przyrostem obliczonym z tablic.

Z Zakładu Urządzania Lasu
Instytutu Badawczego Leśnictwa

Praca wpłynęła do Komitetu Redakcyjnego 8 listopada 1978 r.

Краткое содержание

Основным измерителем производительности леса является текущий прирост объема. Поскольку измерение этого элемента очень трудоемкое, в лесоустроительной практике в Польше определяется он на основании таблиц запаса и прироста Б. Шимкевича.

В настоящей работе на основании 149 опытных площадей заложенных в сосновых насаждениях на территории Опытных Лесов НИИЛХ в Янове Любельском, сравнивался прирост определенный на основании таблиц с действительным приростом рассчитанном на опытных площадях. Площади были заложены в разных условиях местопроизрастания, при разных классах бонитета и в разных подклассах возраста.

В сравнительном анализе для определения существенности разниц использовался статистический тест « t » Студента и « F » Фишера.

На основании исследований не установлено существенных разниц между действительным приростом и приростом полученным из таблиц. Разницы имели случайный характер, а не систематический. Средняя ошибка определения прироста при помощи таблиц равнялась около 15%.

Summary

Current increment of volume is the fundamental measure of forest productivity. Since measurement of this element is very labour-consuming, in the survey practice in Poland it is being determined on the basis of Yield and Growth Tables by B. Szymkiewicz.

In the present paper increment determined with the aid of tables was compared to the actual increment calculated on 149 sample areas established in pine stands on the areas established in pine stands on the area of the Experimental Forest, Forest Research Institute, at Janów Lubelski. These areas were established on various sites, with different site indices and in various age subclasses.

In the comparative analysis statistical Student's "t" and Snecor's "F" tests were applied for the determination of significance of differences.

Studies revealed no significant differences between actual increment and that calculated from tables. Differences were casual, not regular. The mean error of the determination of increment with the aid of tables amounted to circa 15%.

„Sylwan” przyjemnym upominkiem za granicę, m.in. dla mieszkających tam rodaków. Pomyśl o tym. Warunki prenumeraty dla mieszkających za granicą na ostatniej stronie okładki.