

AMELIA KAWECKA

Zależność pierśnicowego wieku świerka od siedliska i oświetlenia

Зависимость возраста ели по диаметру на высоте груди
от условий местопрорастания и освещения

Relationship between d.b.h. age of spruce, site, and illumination

I. WSTĘP

Badania nad zmiennością świerka (*Picea abies* (L./Karst.) w Puszczy Białowieskiej prowadzone w latach sześćdziesiątych (3, 4) wykazały, że kształtowanie się niektórych cech morfologicznych i dynamika wzrostu zależne są od warunków siedliskowych (3). Wpływ siedliska na rozwój świerka zaznacza się wybitnie we wczesnych stadiach rozwoju drzew (4).

Postanowiono prześledzić dynamikę wzrostu naturalnych odnowień świerka w różnych warunkach siedliskowych z uwzględnieniem stopnia oświetlenia. Celem badań było ustalenie wieku świerków o wysokości 1,30 m, tj. wysokości, na której mierzona jest pierśnica, ustalane przyrosty, a często również wiek (10).

II. METODYKA

Jesienią 1975 r. wycięto w sześciu próbach po 30 świerków o wysokości 1,30 m w trzech zbiorowiskach leśnych: w borze świerkowym torfowcowym (zesp. *Sphagno Girgensohnii-Piceetum*), w sosnowo-świerkowym borze mieszanym (zesp. *Calamagrostio arundinaceae-Piceetum*) i w grądzie czyścowym (zesp. *Tilio-Carpinetum* podzesp. *stachyetosum*). Powierzchnie zlokalizowane były na terenie obrębów Białowieża, Leśna i Zwierzyniec.

Każde zbiorowisko reprezentowane było przez 2 próby. Jedną zlokalizowano w luce, drugą pod okapem drzewostanu, w miejscu najbardziej ocienionym. Świerki ścinano możliwie jak najbliżej gruntu. W miejscach tych wykonano zdjęcia fitosocjologiczne metodą Brauna-Blanqueta.

Po doprowadzeniu wyrzynków do stanu powietrzno-suchego ustalono wiek drzew i zmierzono średnicę w części odziomkowej (dwukrotnie na krzyż) z dokładnością do 0,1 mm.

Badanymi parametrami były: wiek drzew, średnia szerokość rocznego pierścienia oraz przeciętny roczny przyrost wysokości.

Materiał liczbowy usystematyzowano w szeregach rozdzielczych badając następnie krzywe frekwencji. Obliczono ponadto średnie wartości poszczególnych cech i współczynniki zmienności.

III. WYNIKI BADAŃ

1. Charakterystyka powierzchni badawczych

Stopień pokrycia poszczególnych warstw w badanych płatach obrazuje tab. 1.

Tabela 1

Pokrycie warstw roślinnych w % na powierzchniach badawczych

Zespół roślinny	Stanowisko	Pokrycie warstw roślinnych w %			
		warstwa drzew	warstwa krzewów	warstwa ziół	warstwa mchów
<i>Sphagno Girgensohnii—Piceetum</i>	w ocienieniu	70	15	65	80
	w luce	40	20	65	80
<i>Calamagrostio arundinaceae— Piceetum</i>	w ocienieniu	75	5	20	75
	w luce	5	65	30	5
<i>Tilio—Carpinetum stachy- etosum</i>	w ocienieniu	90	10	60	+
	w luce	30	30	90	+

W borze świerkowym torfowcowym drzewostan zbudowany był prawie wyłącznie ze świerka, z niewielką domieszką olszy czarnej i brzozy omszonej. Warstwę krzewów tworzył świerk, sporadycznie występowała kruszyna i leszczyna.

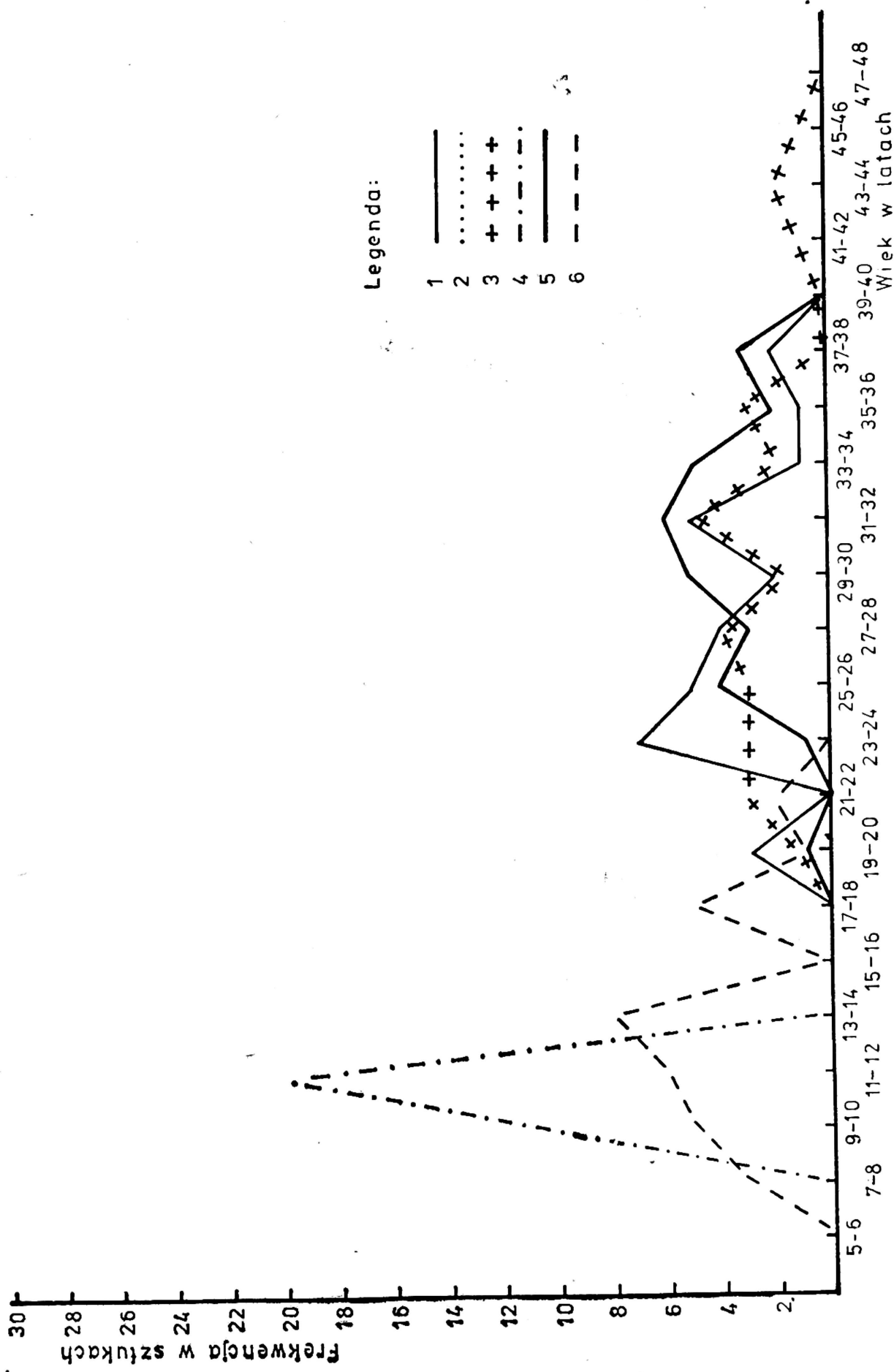
W sosnowo-świerkowym borze mieszanym świerk był również głównym składnikiem drzewostanu. Niewielką domieszkę stanowiły: dąb szypułkowy, brzoza brodawkowata i sosna. Warstwę krzewów budował świerk, sporadycznie odnotowano dąb, jarzębinę i wierzbę iwę.

W grądzie, w drzewostanie dominował grab. Domieszkę stanowiły: świerk, dąb szypułkowy i lipa. Warstwa krzewów zbudowana była ze świerka i graba, sporadycznie występował klon.

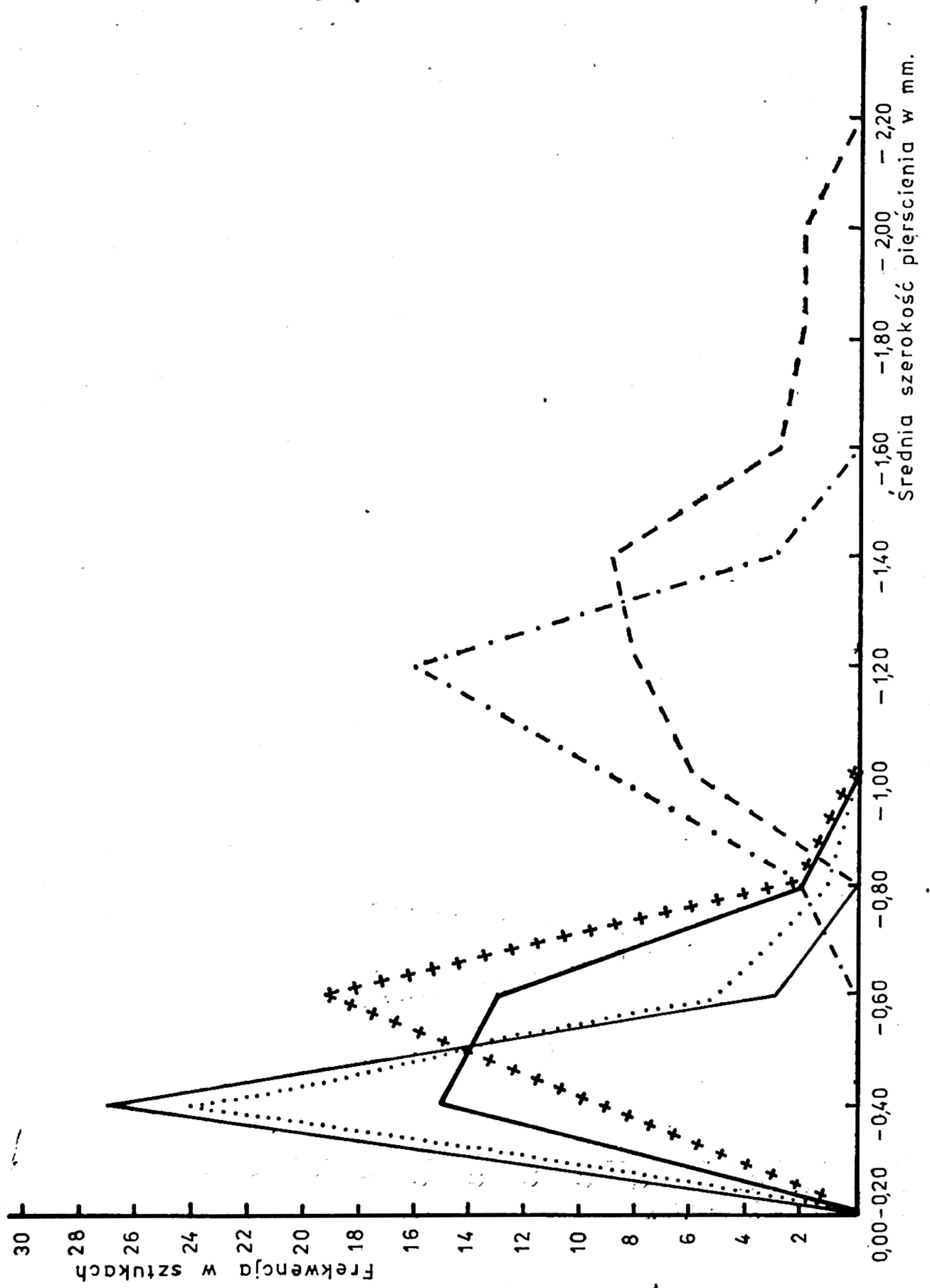
Szczegółową charakterystykę omawianych zbiorowisk zawierają prace Sokołowskiego (7, 8).

2. Pierśnicowy wiek świerka

Pod względem wieku zebrany materiał wykazał podział na dwie grupy. Niskim wiekiem wyróżniały się świerki pochodzące z luk w świerkowo-sosnowym borze mieszanym (średnio 10,9 lat) i w grądzie (średnio 13,3 lat). Pozostałe próby charakteryzował znacznie wyższy wiek (średnio około 30 lat). Tabela 2 przedstawia odnośne dane liczbowe. Analiza krzy-



Ryc. 1. Zróżnicowanie wieku świerków w próbach: Zesp. *Sphagno Girgensohnii*—*Piceetum*: 1 — w ocienieniu, 2 — w luce. Zesp. *Calamagrostio arundinaceae*—*Piceetum*: 3 — w ocienieniu, 4 — w luce. Zesp. *Tilio*—*Carpinetum stachyetosum*: 5 — w ocienieniu, 6 — w luce.



Ryc. 2. Zróżnicowanie szerokości pierścieni rocznych świerków w próbach. Objasnienie jak do ryc. 1.

Tabela 2

Charakterystyka liczbowa badanych parametrów

Zespół roślinny	Stanowisko	Wiek w latach			Szerokość słoje rocznych w mm			Przeciętny roczny przyrost wysokości w cm	
		wartości ekstremalne	średnia	współczynnik zmienności w %	wartości ekstremalne	średnia	współczynnik zmienności w %		
<i>Sphagno Girgensohnii</i> — <i>Piceetum</i>	w ocienieniu	22—36	28,9	12,8	0,26—0,43	0,33	15,1	3,6—5,9	4,5
	w luce	19—35	27,4	17,4	0,27—0,63	0,35	22,5	3,5—6,8	4,5
<i>Calamagrostio arundinaceae</i> — <i>Piceetum</i>	w ocienieniu	20—46	30,3	21,9	0,27—0,61	0,44	23,7	3,5—6,5	4,3
	w luce	10—12	10,9	6,8	0,75—1,34	1,04	14,4	10,8—13,0	11,9
<i>Tilio</i> — <i>Carpinetum stachyetosum</i>	w ocienieniu	20—37	30,6	14,7	0,30—0,78	0,41	25,3	3,4—6,5	4,2
	w luce	7—21	13,3	27,6	0,71—1,70	1,05	24,7	6,2—18,6	9,8

wych frekwencji i współczynników zmienności wykazała, że największe rozproszenie spostrzeżeń występuje w materiale reprezentującym próby świerków wyrastających w ocienieniu: 19—46 lat (ryc. 1). Jednak próba z boru świerkowego torfowcowego zebrana w luce znalazła się w tej samej grupie. Zjawisko to mogło być spowodowane stosunkowo większym ocienieniem płatu niż w lukach pozostałych zbiorowisk (tab. 1). Może wpływać również z faktu, że warunki edaficzne w świerczynie na torfie są o wiele mniej korzystne dla wzrostu świerka niż w borze mieszanym świeżym i w grądzie (3, 4).

Średni wiek świerków w próbie reprezentującej lukę w grądzie był niski — 13,3 lat. Około 75% badanych egzemplarzy znalazło się w przedziale 7—14 lat, a tylko kilka procent charakteryzował wiek powyżej 20 lat.

Najbardziej wyrównany wiek odnotowano w próbie pochodzącej z luki w sosnowo-świerkowym borze mieszanym: 10—12 lat. Różnica dwu lat mogła wynikać z błędu techniki wycięcia drzewek. Prawdopodobnie badane świerki pochodziły z obsiewu z tego samego roku nasiennego.

3. Szerokość pierścieni rocznych

Zróznicowanie tej cechy wykazało odwrotne proporcje niż wiek. Im wiek pierśnicowy badanych drzew był niższy, tym średnia szerokość rocznego pierścienia osiągnęła większe wartości (ryc. 2, tab. 2).

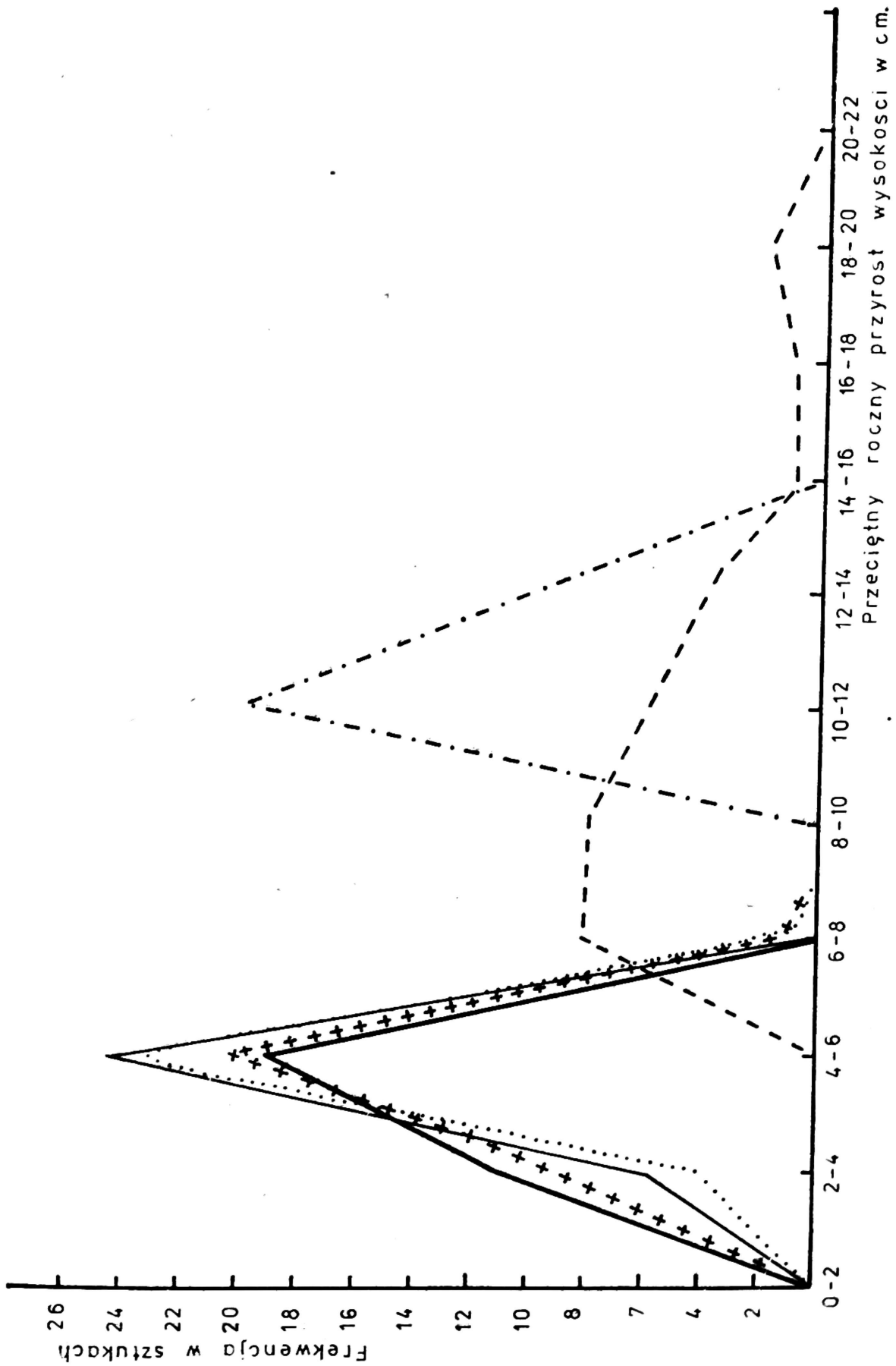
Najniższe wartości tego parametru odnotowano u świerków pozyskanych w ocienieniu w borze świerkowym torfowcowym — 0,33 mm. Zbliżone wartości charakteryzowały miejsca stosunkowo najbardziej naświetlone w tym samym zbiorowisku leśnym oraz próby reprezentujące stanowiska ocenione w sosnowo-świerkowym borze mieszanym i w grądzie czyścicowym (tab. 2). Jeśli najniższą wartość średnią — 0,33 mm przyjmujemy za 100%, to wartości w pozostałych próbach wyrażone przy pomocy tego samego wskaźnika wyniosą: luka w borze świerkowym torfowcowym — 105%, próba w ocienieniu w sosnowo-świerkowym borze mieszanym — 133%, próba w ocienieniu w grądzie — 124%, luka w borze mieszanym świeżym — 315%, luka w grądzie — 318%.

4. Przeciętny roczny przyrost wysokości

Przeciętny roczny przyrost wysokości osiągnął najwyższe wartości w próbach reprezentujących lukę w sosnowo-świerkowym borze mieszanym — 11,9 cm oraz lukę w grądzie czyścicowym — 9,8 cm. W pozostałych próbach był 2—3-krotnie niższy (tab. 2, ryc. 3). Rozkład wartości spostrzeżeń jest analogiczny jak w przypadku szerokości rocznych pierścieni, co jest zjawiskiem oczywistym. Przyrost drzew na grubość, szczególnie w młodym wieku, jest skorelowany z przyrostem na wysokość.

IV. DYSKUSJA

Wzrost świerka we wczesnym wieku zależy zarówno od warunków siedliskowych (3, 4, 5), jak i klimatu (1, 9, 10), oświetlenia (2, 5, 6, 9) oraz zabiegów pielęgnacyjnych (2, 6, 9).



Ryc. 3. Zróżnicowanie przeciętnego przyrostu wysokości świerków w próbach. Objaśnienie jak do ryc. 1.

Prezentowane wyniki badań z Puszczy Białowieskiej wykazują, jak bardzo istotna jest rola światła dla rozwoju podrostów świerka.

Różnica pierśnicowego wieku badanych świerków wyrastających w ocienieniu i w lukach jest duża. W skrajnych przypadkach wyniosła 39 lat, średnio około 20 lat. Znaczy to, że świerk w dostatecznym oświe-

Dodatniego wpływu świerka nie zaobserwowano jedynie w lukach tleniu przyrasta szybko na wysokość i, jak to wykazano, charakteryzuje w borze świerkowym torfowym. Warunki edaficzne w tym zbiorowisku są się większymi przyrostami na grubość.

o wiele mniej korzystne dla wzrostu świerka niż w sosnowo-świerkowym borze mieszanym i w grądzie czyścowym (3, 4, 8). Umiarkowane polepszenie oświetlenia może nie kompensować niskiej troficzności warunków siedliskowych.

Mimo niewielkich przyrostów odnotowanych w borze świerkowym torfowcowym, świerk jest tu gatunkiem panującym w drzewostanie. Charakteryzuje się on bowiem szeroką amplitudą ekologiczną. Na terenie Puszczy Białowieskiej występuje niemal we wszystkich zbiorowiskach leśnych (3, 7, 8). Udział jego w górnych warstwach drzewostanu jest jednak różny i w dużej mierze zależy od stosunków socjalnych. Nie napotykając konkurencji gatunków liściastych często dominuje w drzewostanie.

Głównym czynnikiem ograniczającym udział świerka w drzewostanach wykształcających się na siedliskach eutroficznych jest niedostatek światła dla odnowień świerkowych, wskutek bujnego wzrostu gatunków liściastych.

Do górnych pięter drzewostanu przechodzą jednak nie tylko te egzemplarze świerka, które obsiały się w miejscach prześwietlonych. Również pewna część podrostów, znajdujących się w ocienieniu w początkowej fazie wzrostu, osiąga górne piętro wykorzystując późniejsze luki w drzewostanie. W drzewostanach naturalnych następuje to wskutek wydzielania się posuszu, wiatrołomów itp. W drzewostanach zagospodarowanych zwiększenie ilości światła powodują trzebieże, rębnie częściowe i gniazdowe.

W związku z powyższym wiek świerków budujących wyższe piętra drzewostanu bywa bardzo zróżnicowany. Pomiary wieku na wysokości pierśnicy w przypadku świerka odnawiającego się w sposób naturalny są zatem niezupełnie ścisłe i wymagają wniesienia poprawek. Poprawki należy ustalać na podstawie wycinanych reprezentatywnych prób świerków podrostowych o wysokości 1,30 m.

Z Zakładu Ochrony Przyrody
Instytutu Badawczego Leśnictwa
w Białowieży

LITERATURA

1. Feliksiak E. Studia dendroklimatyczne nad świerkiem (*Picea excelsa* L.). Acta Agr. et Silv. 1972 Ser. Silv. Vol. 12.
2. Grjazev E. Kultury jeli pod pologom lesa. esn. Choz. 1975 nr 12.

3. Kawęcka A.: Badania nad morfologicznym zróżnicowaniem świerka w niektórych zespołach leśnych Puszczy Białowieskiej. Pr. IBL 1972 nr 413.
4. Kawęcka A.: Kształtowanie się słoju rocznych świerka w różnych zespołach leśnych Puszczy Białowieskiej. Roczn. Dendrol. 1976 Vol. 29.
5. Kowalski M.: Dynamika odnowień naturalnych w oddziale 319 Białowieckiego Parku Narodowego. Fol. For. Pol. 1972 Ser. A z. 20.
6. Magnuski K.: Wzrost sztucznych odnowień świerkowych w warunkach rębni zupełnej, częściowej i gniazdowej. Sylwan 1979 R. 123 nr 4.
7. Sokołowski A. W.: Sosnowo-świerkowy bór mieszany (zespół *Calamagrostis arundinaceae-Piceetum*) w północno-wschodniej Polsce. Pr. IBL 1968 nr 350.
8. Sokołowski A. W.: Zespoły leśne nadleśnictwa Zwierzyniec w Puszczy Białowieskiej. Pr. IBL 1968 nr 354.
9. Sucharjuk D.: Radialnyj prirost drevesiny jeli v sviazi s pročystkami. Les. Choz. 1974 nr 9.
10. Szymański S., Modrzyński J.: Określenie wieku potrzebnego do osiągnięcia przez świerk wysokości pierśnicy na różnych wzniesieniach nad poziomem morza. Sylwan 1973 R. 117 nr 1.

Praca wpłynęła do Komitetu Redakcyjnego 18 lutego 1980 r.

Краткое содержание

Анализировалось влияние света на возобновление ели в трёх лесных комплексах в Беловежской Пушце (табл. 1).

В 1975 г было вырублено по 30 елей в 6 пробах представляющих лесные сообщества и два варианта освещения: прогалину и места наиболее затененные под пологом насаждения. Все охваченные исследованиями ели были 1,30 м высоты. Исследовался возраст деревьев, средняя ширина годичных колец и средний годовой прирост по высоте.

Материал был поделен на две группы. Первую группу, выделяющуюся низкими величинами приростов по толщине и высоте и высоким возрастом, представляли опыты в затенении, во всех исследованных сообществах и проба с места освещенного лучшие всего в еловом торфяном боре (сообщество *Sphagno Girgensohnii-Piceetum*). Во второй группе с низким возрастом и большими приростами оказались пробы с прогалин во влажном груде (сообщество *Tilio-Carpinetum* отдел *stachyetosum*) и в осново-еловом смешанном боре (сообщество *Calamagrostio arundinaceae-Piceetum*) (таб. 2, рис. 1—3).

Разницы вытекающие из влияния света — большие и в зависимости от возраста в среднем на около 20 лет. Низким возрастом отличались образцы в прогалинах: в боре смешанном — 10,9 лет и в груде — 13,3 лет. Средние величины этого параметра в остальных образцах колебались с 27,4 до 30,6 лет. Средние величины ширины колец в прогалинах в боре смешанном равняются 1,04 мм и 1,05 мм, в остальных образцах 0,33 и 0,44 мм. Аналогично формируются величины средних приростов по высоте: в прогалинах в боре смешанном и в груде равняются 11,9 см и 9,8 см в остальных образцах: 4,2—4,5 см.

Влияние освещения не констатируется в самом бедном сообществе — *Sphagno Girgensohnii-Piceetum*. Вероятно рост освещения не мог в этом случае компенсировать низкую трофичность условий местообитания.

Summary

The influence of light upon spruce regeneration was analyzed in three forest communities of the Białowieża Primeval Forest (table 1). In 1975 series of 30 spruces each were cut in 6 samples representing forest associations and two variants of illumination, namely gap and the most shaded locations under the canopy of a stand. All the spruces studied were 1.3 m high. Age of saplings, mean width of annual rings, and average annual height growth were studied.

Material indicated division into two groups. The first of them, distinguished with low values of diameter and height growth and a high age was represented by samples from shade in all the associations studied and a sample from the best illuminated location in the peat spruce forest (the *Sphagno Girgensohnii* — *Piceetum* association). The second group with low age and high growth comprised samples from gaps in the moist deciduous forest (*Tilio-Carpinetum* association, *stachyetosum* subassociation) and in the pine-spruce mixed forest (*Calamagrostio arundinaceae* — *Piceetum* association) (table 2, figs. 1—3).

Differences resulting from the influence of light are great. They amount on average to circa 20 years in relation to age. Samples from gaps distinguished themselves with a low age: 10.9 yrs in mixed coniferous forest and 13.3 yrs in deciduous forest. Mean values of this parameter fluctuated from 27.4 to 30.6 yrs in remaining samples. Mean values of ring widths in gaps in the mixed coniferous forest amount to 1.04 mm and 1.05 mm, while to 0.33 and 0.44 mm in the remaining samples. Values of mean growth heights take a similar course; they amount to 11.9 cm and 9.8 cm in gaps in mixed coniferous and in deciduous forests and to 4.2—4.5 cm in the remaining samples.

The influence of illumination was absent in the poorest association of *Sphagno Girgensohnii-Piceetum*. In this case an increase in illumination probably could not compensate for a low trophic potential of the site.