

WOJCIECH WESOŁY

Wpływ warunków oświetlenia wewnątrz pączków na zawartość endogennych substancji giberelinopodobnych u szczepów sosny zwyczajnej¹⁾

Влияние условий освещения внутри почек на содержание эндогенных субстанций гибберелиноподобных у прививок сосны обыкновенной

The influence of light conditions inside buds on the content of endogenous gibberellin-like substances in grafts of Scots pine

WSTĘP

Mniejsze niż się spodziewano kwitnienie i obradanie plantacji nasiennych drzew leśnych oraz skrócenie ich okresu młodocianego są przyczyną wprowadzania nowych metod stymulacji kwitnienia drzew i analizowania czynników wpływających na ten proces.

Szczegółowy przegląd rezultatów stosowania różnych metod stymulacji kwitnienia gatunków iglastych, w tym również najbardziej nas interesującej sosny zwyczajnej, zestawił Bonnet-Masimbert (2). Stosowane zabiegi stymulacyjne miały wpływ na stan endogennych regulatorów wzrostu, przede wszystkim przez wzrost zawartości giberelin o mniejszej polarności (1, 3, 4, 8, 11, 12). Wśród wielu czynników zewnętrznych wpływających kompleksowo na proces kwitnienia coraz większe znaczenie przypisuje się światłu. Zacienienie pączków sosny zwyczajnej redukowało kwitnienie kwiatów żeńskich (6). W pełnym dostępie światła do wnętrza pączków naturalną przeszkodę stanowią łuski okrywowe (9). Eksperymentalne ominięcie tej przeszkody przez wprowadzenie nad stożek wzrostu światłowodów i tym samym zmianę warunków oświetlenia wewnątrz pączków istotnie zwiększyło liczbę kwiatów żeńskich u sosny zwyczajnej (7, 10).

W przedstawionej pracy analizowano, czy zmiana warunków oświetlenia wewnątrz pączków wpływa na zawartość endogennych związków giberelinopodobnych.

¹⁾ Badania były finansowane przez Instytut Dendrologii PAN w Kórniku w ramach problemu MR. II. 16.

MATERIAŁY I METODY

Założono dwa doświadczenia terenowe na plantacji nasiennej w Siemianicach (Leśny Zakład Doświadczalny Akademii Rolniczej w Poznaniu). Pierwsze doświadczenie założono 16 VI 1982 r. Wybrano po 2 szczepy z klonów nr 20 i 21. Na każdym szczepie w zewnętrznej części korony wykonano nakłucie światłowodami o średnicy 0,15 mm 300 pączków szczytowych, wg metody podanej przez Kosińskiego i Giertycha (7), starając się wprowadzić światłowody bezpośrednio nad stożkiem wzrostu. Jako kontrolę przyjęto 300 pączków nakłuwanych włóknami nie przepuszczającymi światła oraz 300 pączków bez nakłucia.

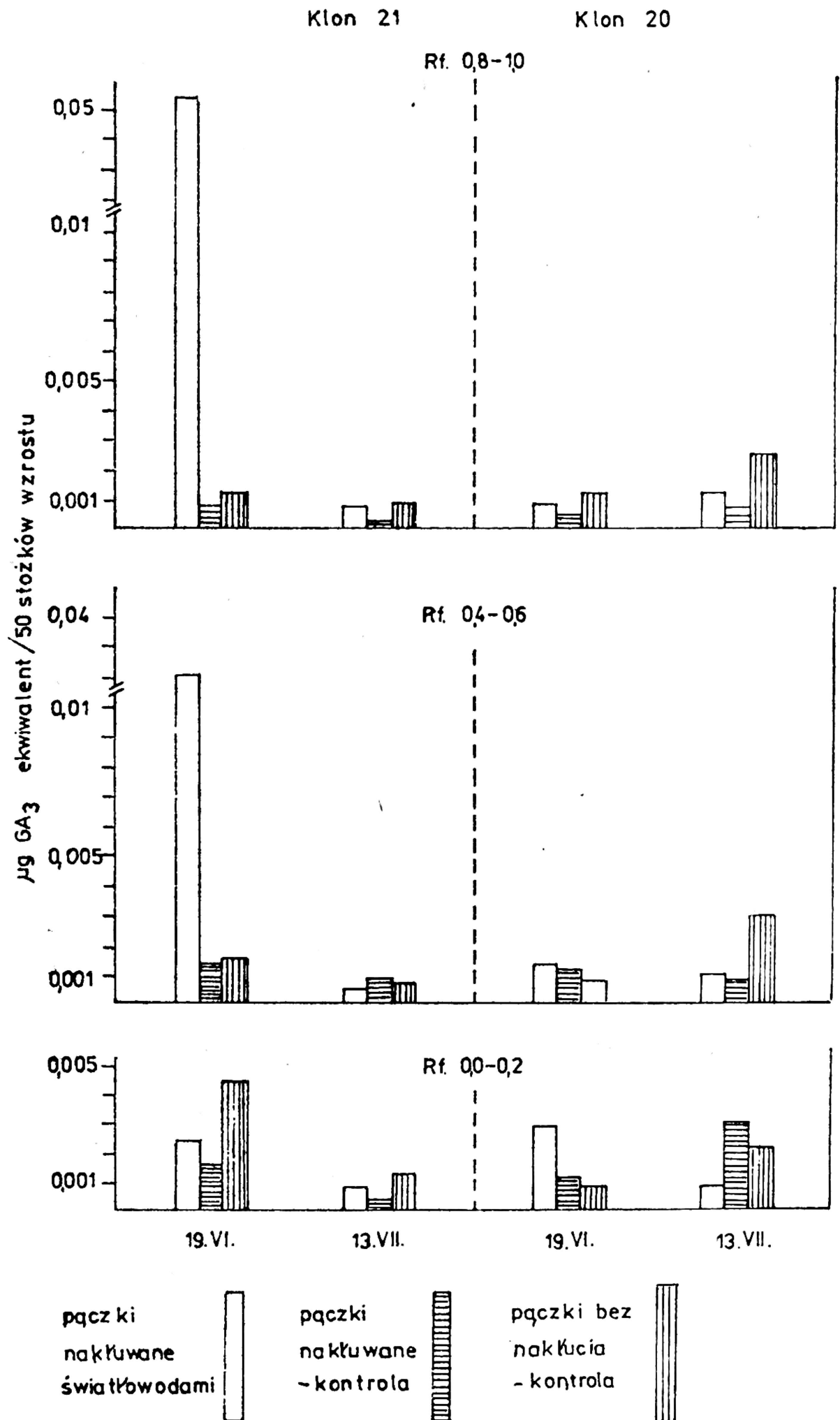
Pierwszego zbioru pączków do analiz laboratoryjnych dokonano 3 doby po nakłuciu — 19 VI 1982 r., zbierając z dwóch szczepów reprezentujących oba badane klony po 3×300 pączków. Z pozostałych dwóch szczepów pączki zebrano 13 VII 1982 r. Ze wszystkich pączków wypreparowano stożki wzrostu, które stanowiły bezpośredni materiał do analiz.

Drugie doświadczenie założono 13—14 VI 1984 r. nakłuwając po 2 szczepy z klonów nr 14 i 19. Sposób nakłuwania był podobny jak w doświadczeniu pierwszym. Pączki do analiz laboratoryjnych pobierano 15 VI (24 godz. po nakłuciu) i 5 VII (20 dni po traktowaniu) z 2 szczepów (po 1 z każdego klonu). Z pozostałych 2 szczepów wyjmowano w tych samych terminach światłowody i w 1985 r. sprawdzono kwitnienie.

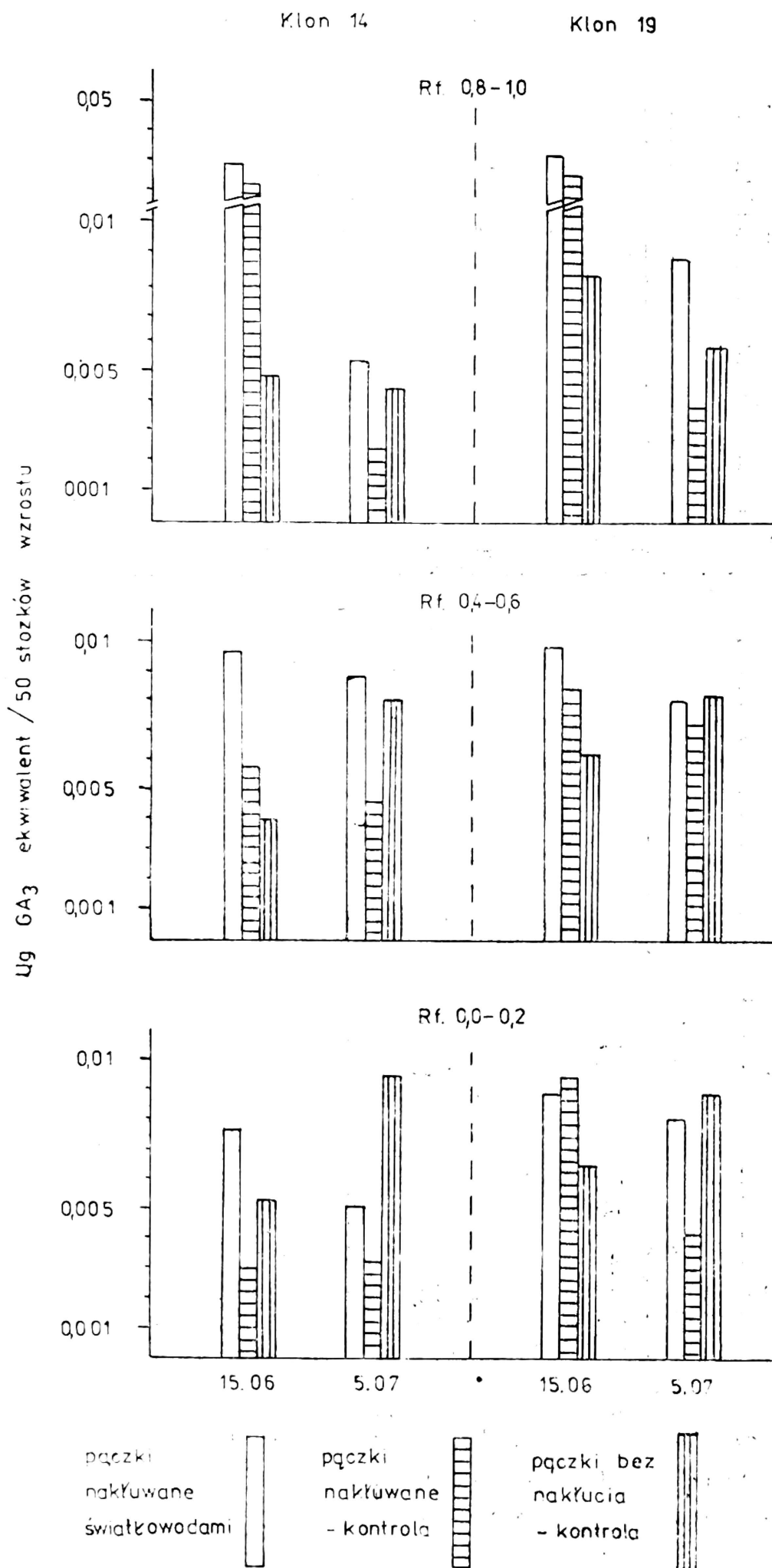
Pobrany materiał (średni ciężar ok. 6 g) poddawano ekstrakcji 80% metanolem przez 48 godz. w temp. $+5^{\circ}\text{C}$. Następnie po odparowaniu w temp. 35°C wytrząsano przy pH 2,7 dwa razy równymi objętościami octanu etylu i trzeci raz taką samą objętością (50 ml) eteru etylowego. Połączone frakcje eterową i octanu etylu ekstrahowano następnie trzy razy równymi objętościami 4% kwaśnego węgla sodu. Połączone frakcje węglanowe po zakwaszeniu do pH 2,7 ponownie ekstrahowano octanem etylu i eterem etylowym. Powstałe frakcje odparowano w próżni. Pozostałość wmywano 80% metanolem i rozdzielano metodą chromatografii cienkowarstwowej (żel krzemionowy G Stahla typ 60), z układem rozwijającym chloroform: octan etylu: kwas octowy (90 : 10 : 5). Aktywność biologiczną określono testem hypokotyli sałaty (5). Rezultaty przedstawiono w przeliczeniu na ekwiwalent GA_3 . Podstawą do przeliczenia były wyniki z czterech powtórzeń analitycznych.

WYNIKI I DYSKUSJA

W doświadczeniu założonym w 1982 r. zastosowane nakłuwanie światłowodami miało wpływ na zmianę zawartości endogennych związków giberelinopodobnych w pączkach zebranych ze szczepu reprezentującego klon nr 21, należącego do grupy klonów intensywnie kwitnących na plantacji (ryc. 1). Wyraźny wzrost endogennych giberelin stwierdzono w pączkach pobranych 3 doby po zastosowanym nakłuciu światłowodami. Reakcja na nakłucie dotyczy przede wszystkim związków mniej polarnych (R_f 0.4—0.6 i 0.8—1.0). Różnice w polarności opisywanych giberelin dotyczą szybkości ich wmywania na chromatogramie, co jest związane



Ryc. 1. Zmiana zawartości substancji giberelinopodobnych po wprowadzeniu światła nad stożek wzrostu — nakłuwanie światłowodami w dniu 16 VI 1982 r.



Ryc. 2. Zmiana zawartości substancji giberelinopodobnych po wprowadzeniu światła nad stożek wzrostu — nakłuwanie światłowodami w dniu 14 VI 1984 r.

z obecnością grup hydroksylowych. W materiale zebranych ze szczepów reprezentujących klon bardzo słabo kwitnący (nr 20) praktycznie nie stwierdzono żadnej reakcji w wykrytych związkach giberelinopodobnych. W pączkach nakłuwanych przez 1 miesiąc (pobranymi 13 VII 1982 r.) brak zauważalnych zmian zawartości giberelin w porównaniu z wynikami analiz z pączków kontrolnych, co może pośrednio potwierdzić występowanie zmian przede wszystkim jako bezpośrednia reakcja na zastosowany zabieg.

Wyniki doświadczenia z 1984 r. przedstawiono na ryc. 2. Niezależnie od klonu stwierdzono wyższą zawartość związków giberelinopodobnych w pączkach zebranych w 24 godz. po nakłuciu. Ujawniono wzrost tych związków w pączkach nakłuwanych światłowodami, jak również (traktowanymi jako kontrola) włóknami nie przepuszczającymi światła. Oznacza to, że stwierdzone różnicowanie giberelin występuje przede wszystkim jako reakcja na nakłuwanie pączków, a nie na zmianę warunków oświetlenia nad stożkiem wzrostu. Jest to szczególnie widoczne dla związków giberelinopodobnych o mniejszej polarności (Rf 0.8—1.0 i Rf 0.4—0.6). Należy przypuszczać, że pobranie pączków później, tzn. w 2 lub 3 doby po nakłuciu, jak to miało miejsce w doświadczeniu pierwszym, może zniwelować wpływ samego nakłucia pączków i dać wyraźniejszy obraz zmian zawartości związków giberelinopodobnych w pączkach poddanych bezpośredniemu działaniu światła. W pączkach pobranych po 20 dniach od momentu traktowania nie stwierdzono już wyraźnej reakcji w zmianach ilościowych endogennych giberelin. Podobnie, jak to stwierdzili już wcześniej Chalupek i inni (3) na świerku i Wesoły (12) na sośnie, zmiany w zawartości wykrytych związków giberelinopodobnych wykazano w pączkach pobranych krótko po zastosowanym zabiegu stymulacyjnym.

Nakłuwanie wykonane w 1984 r. nie miało wyraźnego wpływu na zawiązywanie kwiatów. Podobne traktowanie zastosowane przez Kosińskiego i Giertycha (7) stymulowało indukcję kwiatów żeńskich. Na wybranych do doświadczenia gałęziach zaobserwowano w 1985 r. przede wszystkim kwiaty męskie. Zastosowane nakłuwanie w wyższej partii korony szczepów zwiększyłoby prawdopodobieństwo znaczącego zawiązywania się kwiatów żeńskich, co mogłoby istotnie różnicować kwitnienie na gałęziach stymulowanych do kwitnienia w porównaniu z gałęziami przyjętymi jako kontrolne. W doświadczeniu założonym w 1982 r. pomimo braku możliwości sprawdzenia kwitnienia w następnym roku (nie wykonano dodatkowych nakłuć), należy przypuszczać, że klon nr 20, charakteryzujący się praktycznie brakiem kwiatów żeńskich, nie miał możliwości ich zawiązywania także po nakłuciu. Prawdopodobnie dlatego stwierdzono tak wyraźne różnice w zawartości związków giberelinopodobnych w pączkach pobranych z nakłuwanych gałęzi ze szczepów reprezentujących klon nr 20 i charakteryzujący się intensywnym kwitnieniem klon nr 21.

Doświadczenia zakładano na plantacji nasiennej o znanej dokładnie charakterystyce kwitnienia wszystkich klonów od początku istnienia plantacji. Pozwoliło to na dobieranie do doświadczeń szczepów reprezentujących klony o z góry przewidywanej potencjalnej możliwości kwitnienia. Jednak przy braku dokładnych danych o procesie różnicowania się

pączków z analizowanych szczepów było niemożliwe bezpośrednio korelowanie poszczególnych form różnicowania ze stanem endogennych giberelin i jednocześnie nie było żadnej gwarancji, że traktowanie wykonano w momencie największej podatności szczepów na zabieg.

Przedstawione w pracy wyniki wskazują jednak na możliwość istnienia zależności między stanem fizjologicznym pączków, wyrażonym zmianami związków giberelinopodobnych w okresie kilku dni po zastosowanym zabiegu, a bezpośrednim działaniem światła. Zmiany te dotyczą przede wszystkim endogennych giberelin o najmniejszej polarności, które — jak to już stwierdzano wielokrotnie wcześniej — są prawdopodobnie „odpowiedzialne” za indukcję kwitnienia u gatunków z rodziny *Pinaceae*.

Z Katedry Hodowli Lasu
Akademii Rolniczej w Poznaniu

LITERATURA

1. Bonnet-Masimbert M.: Influence de l'état de l'activité des racines sur la floraison induite par des gibberellines 4 et 7 chez *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco. *Silvae Gen.* 1981 Bd. 31.
2. Bonnet-Masimbert M.: Floral induction in Conifers — A review on available techniques. W: *Introducing papers and abstracts — IUFRO Symposium on Flowering and Seed Bearing in Forest Seed Orchards, September 2—7, 1985 Kórnik, Poland.*
3. Chałupka W., Giertych M., Kopcewicz J.: Effect of polythene covers, a flower inducing treatment, on the content of endogenous gibberellin-like substances in grafts of Norway spruce. *Physiol. Plant.* 1982 No 54.
4. Dunberg A., Malmberg G., Sassa T., Pharis R. P.: Metabolism of tritiated gibberellin A₄ and A₉ in Norway spruce, *Picea abies* (L) Karst. Effect of cultural treatment known to enhance flowering. *Plant Physiol.* 1983 Vol. 71.
5. Frankland B., Wareing P. F.: Effect of gibberellic acid on hypocotyl growth of lettuce seedlings. *Nature* 1960 No 185.
6. Giertych M., Królikowski Z.: Importance of bud insolation on female flower induction in pine (*Pinus silvestris* L.) *Arbor. Kór.* 1978 R. 23.
7. Kosiński G., Giertych M.: Light conditions inside developing buds affect floral induction. *Planta* 1982 No 155.
8. Pharis R. P.: Interaction of native and exogenous plant hormones in the flowering of woody plants. *Proc. Conf. Regulation of Developmental Processes in Plants, Halle. GDR (H. R. Schutte and D. Gross ed.) 1977.*
9. Pukacki P., Giertych M.: Seasonal changes in light transmission by bud scales of spruce and pine. *Planta* 1982 No 154.
10. Pukacki P., Kosiński G., Giertych M.: Light conditions inside Norway spruce and Scots pine buds influence strobili formation. *Acta Physiol. Plantarum* 1985 No 1.
11. Ross S. D., Pharis R. P., Binder W. D.: Growth regulators and conifers: their physiology and potential uses in forestry. *Plant Growth Regulating Chemicals* 1983 Vol. 2.

12. Wesoly W.: Effect of girdling on flowering and on levels of endogenous growth regulators in embryonic shoots of Scots pine (*Pinus silvestris* L.) grafts. Acta Physiol. Plantarum 1985 No 4.

Praca wpłynęła do Komitetu Redakcyjnego 23 kwietnia 1986 r.

Краткое содержание

Заложено 2 экспериментальных участка на семенной плантации сосны обыкновенной в Семяницах (центральная Польша). Накальвались световодами почки 16—18-летних прививок, вводя естественный свет непосредственно в район верхушки роста. Наблюдалось влияние света на изменения гибберелино-подобных субстанций в почках. В 1982 г. мероприятие влияло на рост гибберелино-подобных субстанций у одной из двух анализированных прививок. В 1984 г. констатировано влияние накалывания световодами и волокнами не пропускающими света.

Summary

Two experiments has been carried out in the seed orchard of Scots pine in Siemianice (central Poland). Buds of 16—18 years old grafts were pierced with optical fibres allowing natural light to the vicinity of apical domes. The influence of light on change of the gibberellin-like substances in buds was observed. The light treatment in 1982 has increased the content of the gibberellin-like substances on one from two analysed grafts. In 1984 a positive effect of the optical fibre as well as optical fibre was observed.