

DAMIAN FRASZEWSKI

## Rozwój sosny zwyczajnej na słabych siedliskach borowych zdegradowanych pożarzyskami\*

Development of Scots Pine Cultures on Poor Coniferous Sites Deteriorated by Fires

**P**owierzchnia drzewostanów objętych pożarami w Polsce w latach 1976–1990 wynosiła średnio około 3360 hektarów rocznie. Przyjmując, że cykl produkcyjny trwa 100 lat, można liczyć się z koniecznością założenia w tym okresie około 340 tysięcy hektarów upraw na terenach leśnych zniszczonych przez ogień. Średnia wielkość powierzchni objętej pożarami lasu w okresach pięcioletnich począwszy od roku 1976 utrzymuje się na poziomie 13–19 tys. ha. Maleje średnia wielkość pojedynczego pożaru, jednak niepokojącym zjawiskiem jest systematycznie rosnąca liczba pożarów w lasach.

W najbliższych latach można się spodziewać, że sytuacja ulegnie znacznemu pogorszeniu. Zachodzące zmiany klimatyczne będą prawdopodobnie sprzyjały występowaniu warunków ułatwiających powstawanie pożarów lasu jak też ich rozprzestrzenianiu się.

Powierzchnie pożarzysk będą wymagały stosowania **specjalnych zabiegów agrotechnicznych** mających doprowadzić do przywrócenia pierwotnych zdolności produkcyjnych siedlisk. Do zabiegów takich można zaliczyć:

- nawożenie mineralne startowe i pogłównne,
- nawożenie organiczne, np. korą lub torfem,
- rozdrobnienie i pozostawienie na powierzchni biomasy pozostającej po spalonym drzewostanie,
- specjalistyczne przygotowanie gleby,
- regulację stosunków wodnych.

---

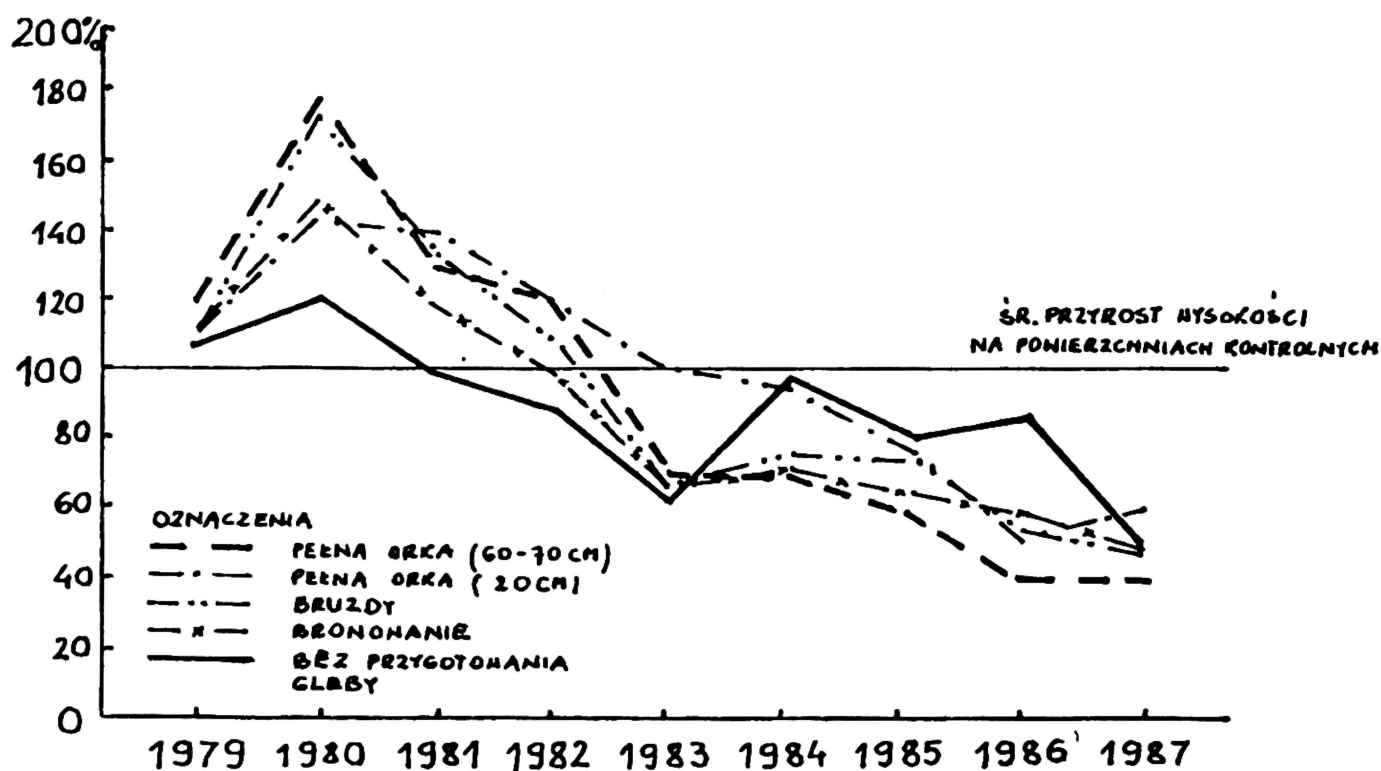
\*Referat wygłoszony na wyjazdowym posiedzeniu Komisji Zagospodarowania Lasu PTL, 4–5 listopada 1993 r. na terenie Nadl. Olkusz i Rudy Raciborskie, opracowany na podstawie materiałów własnych Zakładu Ochrony Przeciwożarowej Lasu pochodzących z terenu RDLP Zielona Góra.

Niektóre z tych zagadnień są przedmiotem badań Zakładu Ochrony Przeciwpożarowej Lasu od lat siedemdziesiątych na terenie RDLP Zielona Góra, m.in. w Nadleśnictwie Lubsko, gdzie w roku 1979 założono 55 wariantów uprawowo-nawożeniowych z sosną na siedlisku boru suchego i boru świeżego.

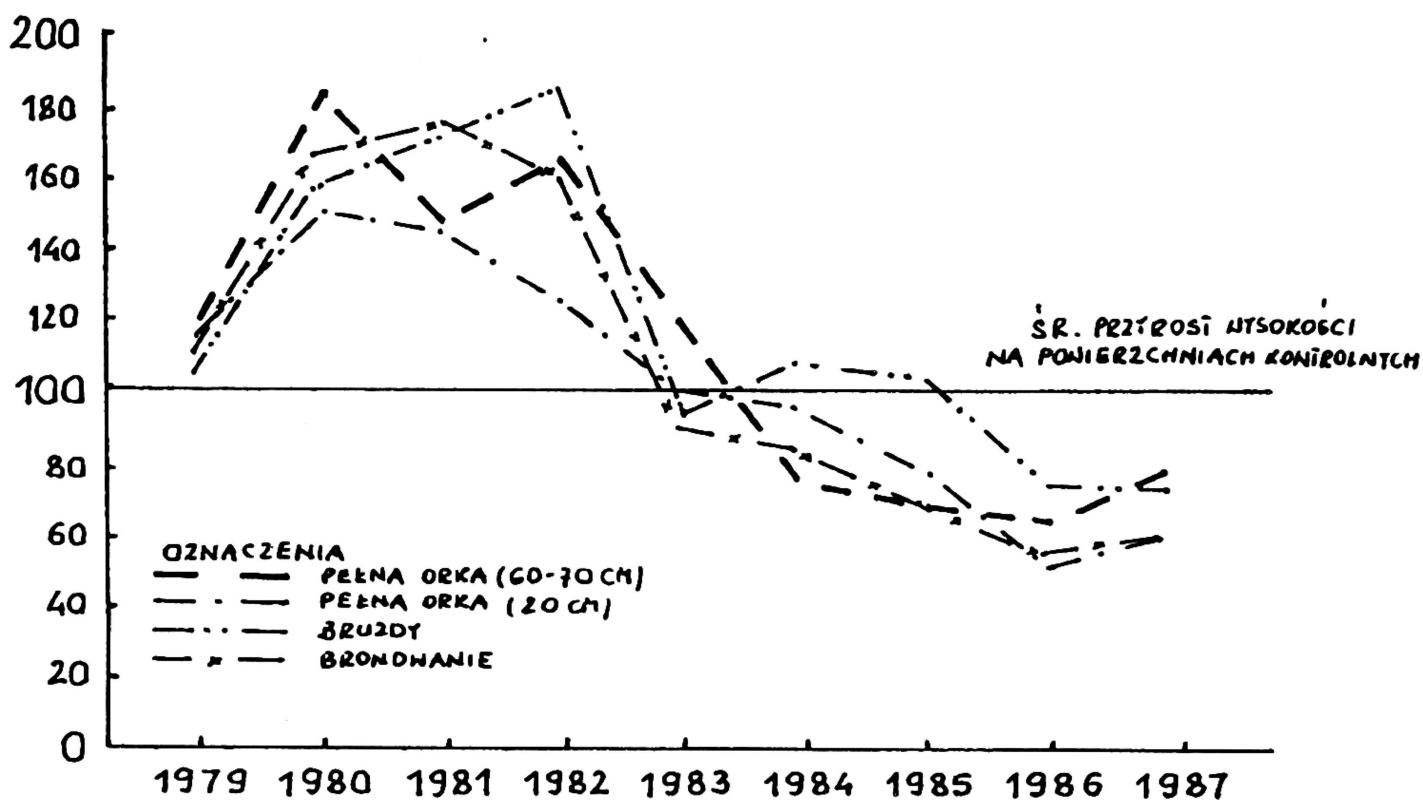
W pierwszych 3–4 latach po odnowieniu, stwierdzono intensywny przyrost sosny na wysokość. Średni przyrost roczny osiągał w tym okresie wielkości o 10–80% większe w porównaniu z powierzchniami gospodarczymi. Ten prawie o 80% większy, średni roczny przyrost sosny na wysokość na pożarzysku w warunkach boru suchego stwierdzono na uprawach dwuletnich, zaś w borze świeżym utrzymywał się on przez trzy kolejne lata, począwszy od upraw dwuletnich (ryc. 1 i 2). Po tym czteroletnim okresie intensywnego przyrostu sosny na wysokość obserwowano zjawisko odwrotne. Średni przyrost roczny sosny na wysokość na siedlisku boru suchego był o 30–45% mniejszy w porównaniu z gospodarczymi. Na siedlisku boru świeżego różnica ta wynosiła od 10 do 40%.

Wartości przyrostów sosny na wysokość są znacznie zróżnicowane w zależności od sposobu przygotowania gleby. Szczególnie wyraźnie jest to widoczne w warunkach boru suchego. W poszczególnych wariantach przygotowania gleby —

- pełna orka głęboka (na głębokość 60–70 cm) z uprzednim karczowaniem i spychaniem pni na wały,
- pełna orka głęboka (na głębokość 60–70 cm) bez karczowania,
- pełna orka (na głębokość 20 cm) przy użyciu pługa talerzowego,
- wyoranie bruzd,
- bronowanie krzyżowe ciężką broną typu rolniczego,
- bez przygotowania gleby,



RYC. 1. Średni roczny przyrost wysokości sosny na pożarzysku (bór suchy) w zależności od sposobu przygotowania gleby wyrażony w procentach

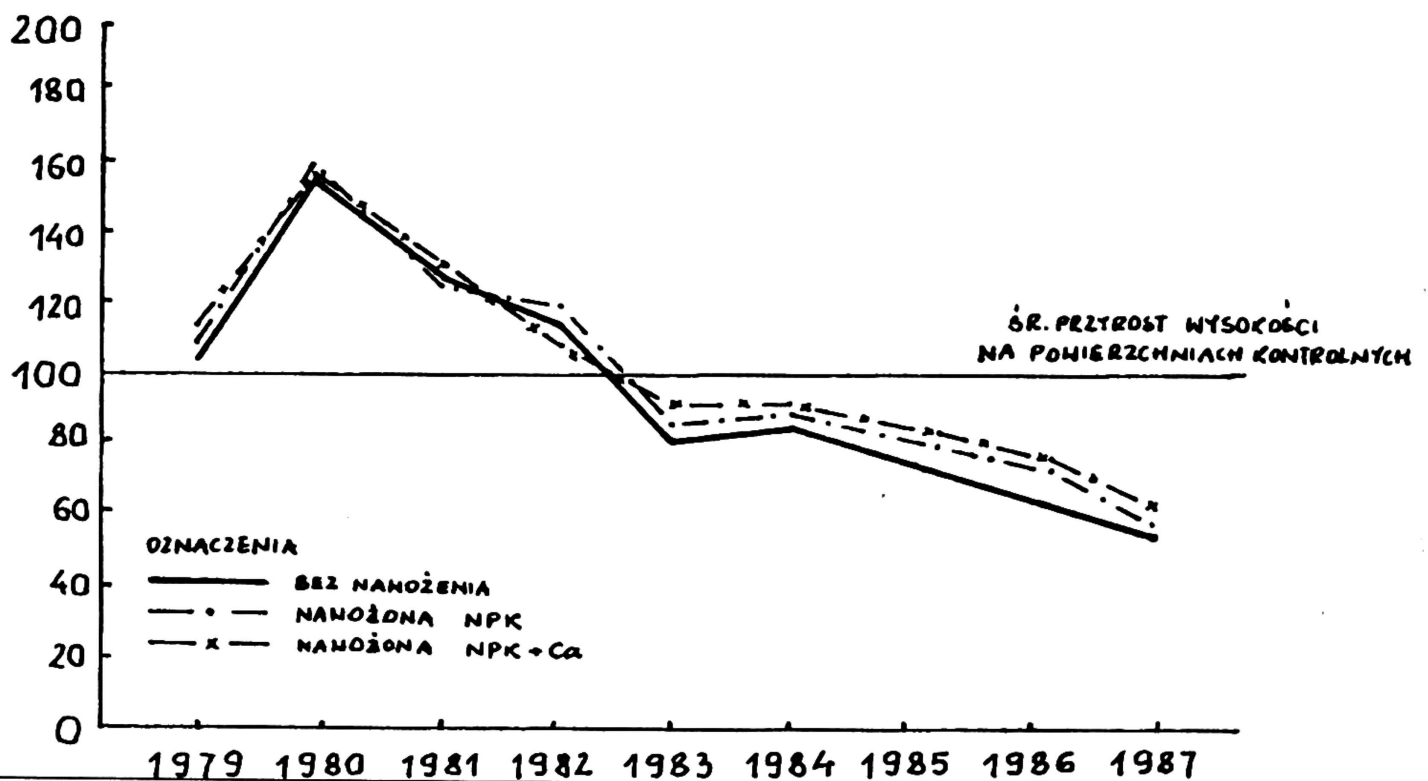


RYC. 2. Średni roczny przyrost wysokości sosny na pożarzysku (bór świeży) w zależności od sposobu przygotowania gleby wyrażony w procentach

— w pierwszym okresie rozwoju upraw sosnowych najlepsze efekty przyrostowe uzyskiwano w wariantach z bardzo intensywną uprawą gleby, szczególnie przy pełnej głębokiej orce (60–70 cm) połączonej z karczowaniem i wyczesywaniem karp. Najsłabsze efekty przyrostowe uzyskiwała sosna na uprawie założonej bez przygotowania gleby.

Średni roczny przyrost sosny na wysokość w obu tych wariantach wyrównuje się w piątym roku po czym następuje zjawisko odwrotne. W konsekwencji dziewięcioletnie młodniki sosnowe, założone przy tak skrajnie różnych sposobach przygotowania gleby charakteryzują się niemal identycznymi parametrami rozwojowymi. Zastosowanie startowego nawożenia NPK w warunkach boru suchego nie wpływało w istotny sposób na wielkość średniego przyrostu rocznego na wysokość, ani na średnią wartość pierśnicy badanych młodników sosnowych na pożarzysku (ryc. 3). Podobnie reagowała sosna w warunkach boru świeżego, jeśli chodzi o średni przyrost wysokości natomiast wartość średniej pierśnicy sosny w wariantach nawożenia NPK była wyższa prawie o 10%. Zastosowanie nawożenia startowego NPK połączonego z wapnowaniem zarówno w warunkach boru suchego jak i świeżego nie wpływało w istotny sposób na wartość badanych cech młodników sosnowych.

Wyniki uzyskane w przeprowadzonych doświadczeniach sugerują zasadność wykonania zabiegów nawożeniowych NPK Ca Mg w okresie późniejszym. W warunkach doświadczalnych okres ten powinien przypadać na 3–4 rok istnienia upraw sosnowych. Wykonanie analizy zawartości N,P,K,Ca,Mg w aparacie asymilacyjnym oraz glebie wykazywały ostre niedobory występowania magnezu na powierzchniach zdegradowanych pożarem jak i porównawczych założonych na zrębach pełnych poza pożarzyskiem.



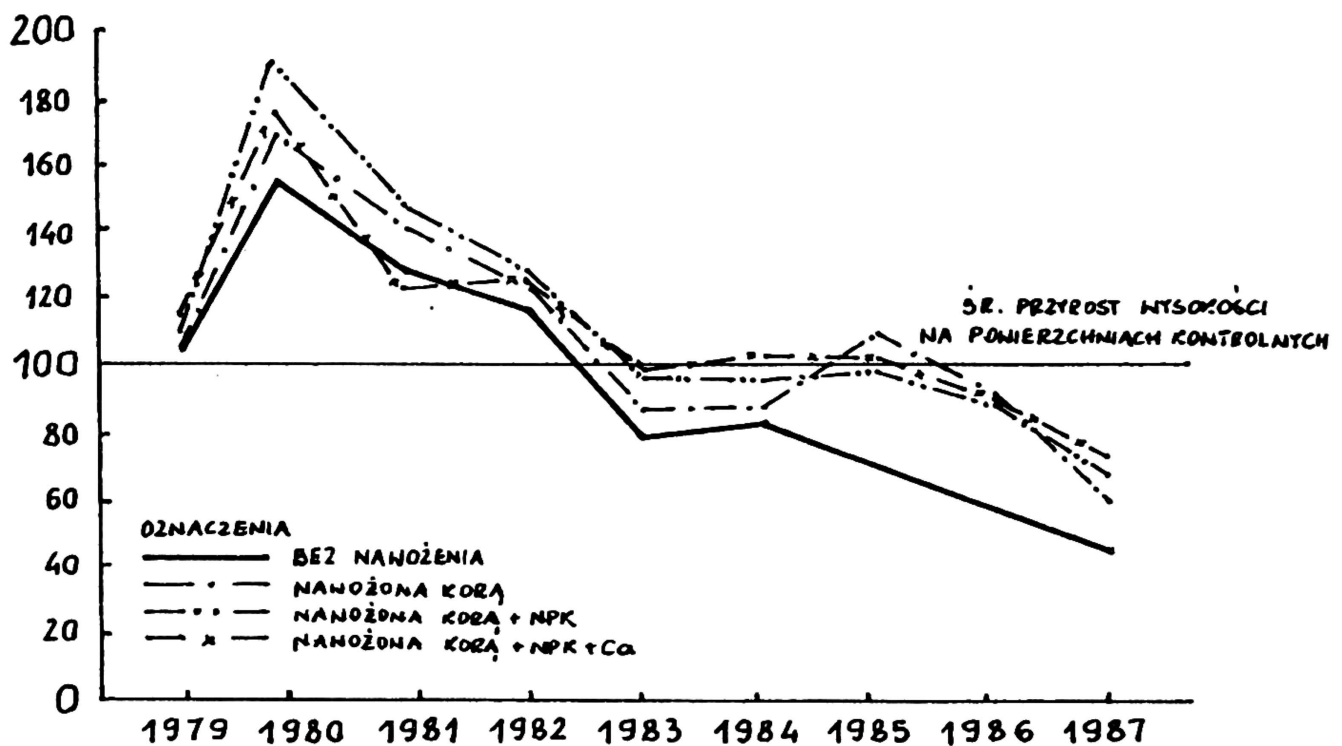
RYC. 3. Średni roczny przyrost wysokości sosny wyrażony w procentach na pożarzysku (bór suchy) w zależności od zastosowanego nawożenia mineralnego

W przeciwieństwie do startowego nawożenia mineralnego, nawożenie organiczne surowym torfem lub korą należy uznać za uzasadnione. Zarówno w warunkach boru suchego jak i boru świeżego nawożone młodniki sosnowe na pożarzysku charakteryzowały się znacznie lepszymi parametrami rozwojowymi niż nie nawożone (ryc. 4).

Istotniejsze oddziaływanie nawożenia organicznego na rozwój sosny stwierdzono na siedlisku boru suchego w porównaniu z borem świeżym. Najlepsze efekty uzyskiwano przy stosowaniu kory.

Stwierdzony dodatni wpływ użycia kory lub torfu na etapie przygotowania gleby na wartość średniego przyrostu rocznego sosny na wysokość w warunkach boru suchego jest bardzo wyraźny dopiero od 5–6 roku istnienia odnowienia. A więc w chwili kiedy stwierdzano pierwsze symptomy niedoboru azotu w aparacie asymilacyjnym. Z upływem czasu na pożarzyskach stwierdzano systematyczne zmniejszanie się zawartości przyswajalnych składników odżywczych w glebie, aż do wystąpienia w igłach dziewięcioletnich młodników niedostatecznej zawartości azotu, potasu i magnezu. Stwierdzano również systematyczne zmniejszanie się długości oraz masy aparatu asymilacyjnego w porównaniu z powierzchniami kontrolnymi. Największe niedobory makroelementów w aparacie asymilacyjnym stwierdzano na siedlisku boru suchego, szczególnie bez nawożenia organicznego. Na siedlisku boru świeżego niedobór składników pokarmowych w igłach występował tylko na powierzchniach bez nawożenia organicznego. W równowiekowych młodnikach sosnowych na siedlisku BMśw nie stwierdzono niedoboru składników pokarmowych w aparacie asymilacyjnym.

Wyniki uzyskane z doświadczeń nad odnawianiem pożarzysk na słabych siedliskach borowych nie pozwalają na wypracowanie metody przywracającej utracone pierwotne



RYC. 4. Średni roczny przyrost wysokości sosny wyrażony w procentach na pożarzysku (bór suchy w zależności od zastosowanego nawożenia organiczno-mineralnego

zdolności produkcyjne siedlisk. Stosowane w praktyce mogą tylko w ograniczonym zakresie łagodzić negatywne skutki jakie powoduje pożar w środowisku oraz nieznacznie ograniczać trudności związane z wyhodowaniem pełnowartościowego odnowienia. Koszty tych działań są jednak ogromne. W celu ekonomicznej interpretacji wykonanych doświadczeń przyjęto wskaźnik jednostkowy 1,0 tj. koszty związane z założeniem jednego hektara uprawy sosnowej. Składały się na to koszty:

- mechanicznego wyorania pasów 1,5 m za pomocą ciągnika rolniczego,
- mechanicznego sadzenia sosny sadzarką 2-rzędową,
- materiału sadzeniowego.

Analiza nie obejmuje kosztów związanych z porządkowaniem terenu z odpadów poeksploatacyjnych. Koszt przygotowania gleby przez mechaniczne wyoranie bruzd stanowi około 10% kosztów poniesionych na założenie jednego hektara uprawy sosnowej (wartość wskaźnika 0,1) podobnie jak przygotowanie gleby przez krzyżowe bronowanie na głębokość 10 cm.

W tych samych warunkach glebowych zastosowanie pełnej orki pługiem talerzowym podnosi wartość wskaźnika do 0,2. Przygotowanie gleby pełną orką głęboką bez karczowania podnosi koszty przygotowania gleby o 140%. Dodatkowe wykonanie prac polegających na wyczesywaniu i spychaniu pni na wały zwiększa koszt przygotowania gleby o 380%. Biorąc pod uwagę nakłady poniesione na przygotowanie gleby w różnych wariantach uprawowych, na podstawie wykonanych doświadczeń, stwierdzić można brak zasadności stosowania intensywnych sposobów przygotowania gleby. Efekty hodowlane uzyskiwane w uprawach sosnowych zakładanych na powierzchniach z pełną orką głęboką

TABELA  
Analiza kosztów założenia 1 ha uprawy na pożarzysku w zależności od wyboru wariantu uprawowo-nawożeniowego

Sposób przygotowania gleby	Rodzaj nawożenia			
	bez nawożenia	surowa kora lub torf	NPK	Ca
Pełna orka głęboka z karczowaniem	6,2	14,0	14,3	14,6
Pełna orka głęboka bez karczowania	2,4	10,2	10,5	10,8
Pług talerzowy	1,1	8,9	9,2	9,5
Wyoranie brzd	1,0	8,8	9,1	9,4
Brona talerzowa	1,0	8,8	9,1	9,4
Bez przygotowania gleby	0,9	8,7	9,0	9,3

(60–70 cm) są porównywalne z tymi, jakie stwierdzono w uprawach sosnowych założonych na powierzchniach bez przygotowania gleby (tabela).

Koszty założenia jednego hektara uprawy z zastosowaniem nawożenia surowym torfem (150 mp/ha) wzrastają o 780% (wskaźnik nakładów jednostkowych wzrasta z 1,0 do 8,8). Analogicznie przedstawia się analiza kosztów w wypadku stosowania w procesie przygotowania gleby surowej kory (300 mp/ha), przy czym parametry rozwojowe upraw były znacznie większe od tych, jakie osiągała sosna nawożona torfem.

Stosowanie nawożenia startowego NPK (N — 50 kg/ha; P — 53 kg/ha; K — 85 kg/ha) zwiększa wskaźnik kosztów założenia uprawy o 0,3, podobnie jak wapnowanie (Ca 1600 kg/ha).

*Z Zakładu Ochrony Przeciwpożarowej Lasu  
Stacja Doświadczalna "Krzystkowice" w Nowogrodzie Bobrzańskim*

### Summary

The report presents the results of experiments at which special agrotechnical measures were applied in order to restore original production capabilities of the deteriorated by fires. The following agrotechnical treatments were discussed: mineral fertilization, organic fertilization, crushing and leaving the biomass remaining in the burnt area after the fire, special soil preparation, and regulation of water conditions. Incremental effects obtained in the result of application of individual treatments, as well as costs of that action were described. The content of assimilable foodstuffs in the soil and the content of macroelements in assimilation apparatus were analyzed. The results obtained from the experiments do not allow to elaborate any definite method for restoration of former production capabilities of the sites destroyed by the fire. When used in the practice they can only appease at a limited extent the negative effects of fire to the environment and may restrain difficulties connected with introduction of full-value regeneration. The costs of agrotechnical treatment application to the burnt area as compared to that adopted as the unit index standard were presented in the report.