

Zniekształcenia sosny pod wpływem owadów.

(*Verunstaltung der Kiefern durch Insekten*).

W pierwszym zeszycie 51 rocznika „Sylwana“ ukazał się artykuł inż. O b a r s k i e g o pod tytułem: „*Heringia dodecella* L. — szkodnik sosny. Biologia i znaczenie dla lasów“, w którym autor porusza sprawę masowego zniekształcenia pędów w młodnikach sosnowych w obrębie lasów Doliska pod Rogowem, należących do Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego, gdzie uszkodzone zostały sosny na przestrzeni około 20 ha. Autor traktuje zagadnienie z punktu widzenia entomologicznego, nie poruszając kwestji zmian morfologicznych, jakim ulegają sosny pod wpływem uszkodzeń pączków i igieł.

Wielokrotne uszkodzenia sosen w młodym wieku mogą się odbić bardzo niekorzystnie na budowie strzał, co ze stanowiska gospodarczego jest kwestją zasadniczej wagi. Sprawa jest tem poważniejsza, że zjawisko to, jak miałem możność stwierdzić osobiście, jest dość rozpowszechnione w środkowej części Rzeczypospolitej, a prawdopodobnie sięga i dalej.

Zniekształcenia sosny w kulturach i młodnikach zachodzą pod wpływem różnych szkodników zwierzęcych, w tej liczbie *Heringia*, *Evetria* i innych. Ulegają im przedewszystkiem sosny, rosnące w niekorzystnych warunkach życiowych. Najczęściej z temi zjawiskami spotkać się można na terenach częściowo rozwianych i ponownie utrwalonych wydm, albo też w lasach i zagajnikach, położonych na peryferjach lotnych piasków, przenoszonych przez wiatr w głąb powierzchni leśnych. Zazwyczaj sosenki rosną tu luźno, niekiedy jeden okaz od drugiego oddzielony jest kilkometrową przestrzenią. Te same procesy obserwować można w pobliżu osiedli, linii kolejowych, dróg, wszelkiego rodzaju otwartych przestrzeni, rzadziej w zwartych zagajnikach na piaskach lub glebach morenowych.

Zjawisko zniekształcenia sosen występuje pospolicie na terenach drobnej własności we wsi Korfowe pow. Sochaczewskiego, gdzie

sosna rośnie pospółu z jałowcem (*Juniperus communis*). Mamy tu sosnę kilka i kilkonastoletnią, różnej wysokości. W rozmiarach mniejszych i nie tak groźnych to samo zjawisko występuje w zagajnikach nadleśnictwa Kampinos w okolicach Nartu. Liczne zdeformowane sosny w należycie zwartych zagajnikach widzimy na rozwianych niegdyś piaskach między Słodowcem a Bielanami. Są to kultury kilkonastoletnie, około 6 m wysokości. Podobne zniekształcenia można zauważyć w drobnych zagajnikach lub drągowinach sosnowych na wydmach w okolicach Truskawia (pow. Warszawski), a na prawym brzegu Wisły: w Miłośnie, Wawrze, Wiązownie, Karczewiu, Otwocku, Józefowie, Świdrze i Jabłonie. Zniekształceniami pędów takiego samego rodzaju dotknięte zostały także zagajniki na obszarze około 2 ha w nadleśnictwie Nagorzyce w oddziale 46, co mi łaskawie zakomunikował inż. J. Tomanek, dostarczając jednocześnie kilku okazów uszkodzonych. Takie same sosny obserwowałem też pod Częstochową, oraz na brzegach pustyni błędowskiej, wokół ruchomych piasków. Uszkodzeniom ulegają nie tylko okazy młode, ale i starsze w wieku mniej więcej do lat 16, a niekiedy i drzewa starsze 20–30 letnie. Obok plantu kolei Warszawsko-Wileńskiej na przestrzeni od Warszawy do Klembowa obok zniekształconych młodych sosen widać i starsze drzewa około 50 letnie z objawami tego samego typu.

Dalsze obserwacje z pewnością ujawnią niejedyn obszar leśny, na którym będą widoczne wpływy tych samych szkodników.

Przypatrzmy się bliżej zniekształceniom, aby móc ocenić jak mogą się one odbić na budowie strzały w przyszłości, co dla leśnictwa jest sprawą pierwszorzędnej wagi.

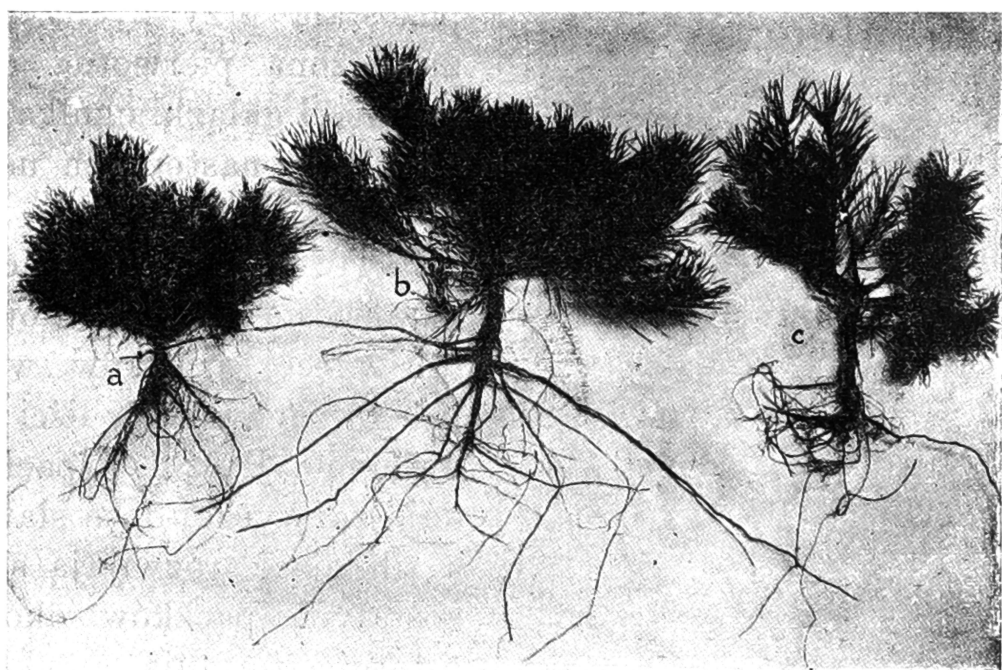
Jak wiadomo sosna po wykiełkowaniu i wydaniu liścieni rozwija już w tym samym roku pęd, mający średnio 6 cm długości, okryty młodocianymi primodjalnymi liśćmi, w pachwinach których w drugim roku, rzadziej w pierwszym, rozwijają się pączki, a z nich powstają pędy skrócone (brachyblasty), zaopatrzone w długie, normalne igły. W drugim roku jest też uformowany pączek osiowy i 2–3 pączki boczne, dające początek pierwszemu normalnemu okółkowi gałęzi. Te to pączki mogą być opanowane przez szkodniki a nade wszystko przez *Heringia dodecella*. Gąsienice rozwijają się początkowo w igłach a następnie przedostają się do pączków i niszczą je od wewnątrz. Najczęściej atakowany jest pączek przewodni, w wypadku większej ilości szkodników, uszkodzone zostają też i pączki boczne; mogą być opanowane przez gąsienice wszystkie albo też niektóre z nich. Pączki uszkodzone i zdrowe przed wiosennym okresem rozwoju wyglądają pozornie jednakowo, różnica uzewnętrznia się

dopiero w maju, albowiem pączki zdrowe wydłużają się wówczas w pędy, podczas gdy uszkodzone nie rozwijają się zupełnie, stopniowo zasychają i pod koniec lata lub w drugim roku opadają. Tym sposobem okaz zostaje pozbawiony zupełnie lub częściowo organów, które miały służyć do przedłużania pędu i do formowania pierwszego okółka gałęzi. Mamy tu więc do czynienia z pierwszą nieprawidłowością w naturalnym sposobie rozrastania się sosny. Okazy sosen pozbawione możliwości rozgałęziania się uciekają się do wytworzenia pędów zastępczych, które, oczywista, znacznie będą odbiegały od naturalnego planu budowy korony. Pędy takie mogą się wytworzyć tylko wówczas, gdy są na nie zadatki. Zadatki takie istnieją na młodej osi przewodniej w postaci krótkopędów, nieuszkodzonych przez gąsienice, oraz liści primordjalnych, w pachwinach, których mogą powstać pączki, mające możliwość w następstwie przekształcić się w pędy. Skoro więc na młodych sosenkach w drugim lub trzecim roku zostaną zniszczone pączki, wówczas rozwijają się pączki zastępcze z istniejących już krótkopędów lub też tworzą się takie pączki w pachwinach zasychających liści primordjalnych. Zjawisko to może mieć miejsce, albowiem brak jeszcze silnej warstwy korowiny i korka, któreby istniejące stożki wzrostu zniszczyły. To też już w trzecim roku wybija pewna liczba pączków, zazwyczaj większa od ilości utraconych. Zauważyć przytem należy, że pączki nie powstają nigdy na kolankach podliścieniowych, ani też poza obrębem pachwin liści primordjalnych lub krótkopędami.

Pączki zastępcze, powstałe wiosną, rozwijają w tym samym roku pędy zastępcze i formują pączki zimowe. Tylko pączki przy-szczytowe dają silne pędy, ku dołowi pędy są coraz słabsze i cieńsze a najbardziej dolne pączki są zupełnie drobne, nie dają pędów, wkrótce zasychają i odpadają. Z rozwiniętych pędów jeden do kilku przyjmują na siebie rolę osi przewodniej, kilka innych formuje okółek, a inne, aczkolwiek rosną nawet przez kilka lat — są bardzo słabe i stopniowo obumierają. Wzrost pędów zastępczych odbywa się w sposób analogiczny do wzrostu pędów normalnych sosny.

Gdyby inwazja szkodników raz tylko nawiedziła młode okazy sosen, to, mimo nawet pewnego zniekształcenia osi przewodniej, mogłyby się rozwinać jeden lub dwa pnie zastępcze, które, dzięki młodemu okresowi życia, mogłyby dać strzały nawet wysokiej wartości użytkowej. Zazwyczaj jednak po takim jednorazowym uszkodzeniu idą uszkodzenia i w latach następnych. Procesy takie, jak wynika z moich obserwacji, mogą się odbywać przez szereg lat z rzędu lub z przerwami mogą trwać czas dłuższy.

Przy dalszych uszkodzeniach widzimy te same objawy, polegające na wyjadaniu przez gąsienice pączków zimowych i na wytwarzaniu przez sosnę pączków zastępczych. Zachodzi tu jednak ta różnica, że nowe pączki rozwijają się nie w pachwinach liści primordjalnych, lecz powstają wyłącznie ze śpiących stożków wzrostowych krótkopędów. Zauważymy wówczas pojawienie się poniżej uszkodzonych pączków między dwiema igłami nowych pączków, z których w następstwie rozwiną się nowe gałązki. Powstają zatem osie zastępcze drugiego rzędu, a przy dalszych uszkodzeniach mogą



Ryc. 1. Sosny z nadleśnictwa Nagorzyce pod Tomaszowem Maz.
 a) Trzyletni okaz z wielu pędami zastępczemi, powstałemi w kątach liści primordjalnych. b) Pięcioletni okaz z dwukrotnie uszkodzonemi pędami zastępczemi. c) Sześcioletni anormalnie rozwinięty oraz trzykrotnie uszkodzony. — *Kiefern aus der Oberförsterei Nagorzyce bei Tomaszów Mazowiecki. a) Ein dreijähriges Exemplar mit vielen in den Blattwinkeln der Primordialblätter entstandenen Ersatztrieben. b) Ein fünfjähriges Exemplar mit zweimal beschädigten Ersatztrieben. c) Ein sechsjähriges anormales Exemplar mit dreimal beschädigten Ersatztrieben.*

powstać pędy trzeciego, czwartego i dalszych rzędów. Osobniki uszkodzone tworzą wielopędowe koliste korony, które rzadko mogą wykształcić normalną prostą strzałę.

Rycina 1. dobrze ilustruje to, co było wyżej powiedziane. Sosenka a) trzyletnia skutkiem utraty pączka osiowego i pączków bocznych rozwinęła wiele pędów z pączków, powstałych w kątach liści primordjalnych. Jedne z tych gałązek są cienkie, nikłe, inne

grubsze, silniejsze, wyższe — widać, że są predysponowane na pędy zastępcze. Okaz *b*) pięcioletni posiada kilka pędów zastępczych, powstałych w pachwinach liści primordjalnych w drugim ewentualnie trzecim roku życia; niektóre z tych gałęzi zostały ponownie uszkodzone, dając już wtórne pędy zastępcze, powstałe z krótkopędów. Na okazie trzecim *c*), sześcioletnim widać bardzo wyraźnie wiele



Ryc. 2. Sosna z nadleśnictwa Nagorzyce. Pędy uszkodzone wielokrotnie nie tworzą normalnych okółków. Oś przewodnia była trzykrotnie zastępowana w punktach: *a*, *b* i *c*. — *Ein Kiefer aus der Oberförsterei Nagorzyce. Die mehrfach beschädigten Triebe bilden keine normalen Quirle. Die Hauptachse wurde dreimal in a, b und c durch Nebenzweige ersetzt.*

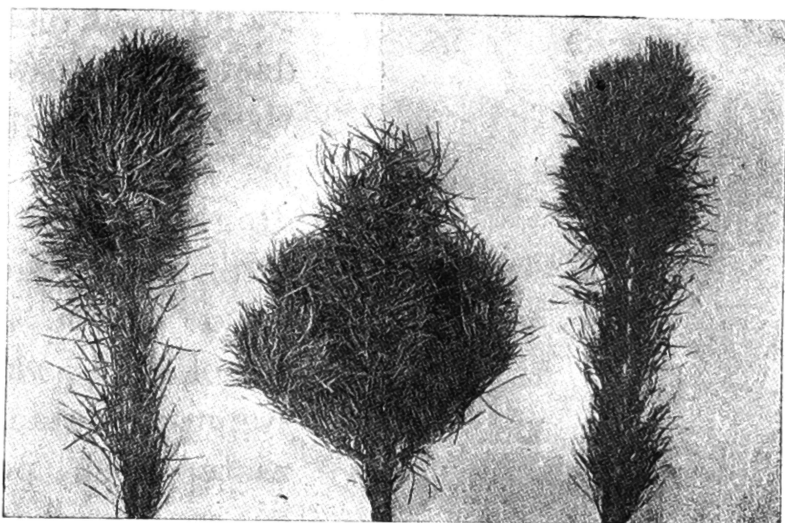
scach była zastępowana przez ocalałe pączki boczne w punktach *a*, *b* i *c*; widać też i gałęzie boczne, powstałe częściowo w pachwinach liści primordjalnych, częściowo z pączków krótkopędów. Niektóre z tych gałęzi były również kilkakrotnie uszkodzane, dając stale nowe gałązki z pozostałych pączków okółka jak i z pączków, powstających na krótkopędach.

pędów rozwiniętych w pachwinach liści primordjalnych, niektóre z nich już zaschły, lub zasychają, a tylko pewna ilość pozostała przy życiu zastąpiła zniszczoną pierwotną oś przewodnią i gałązki okółka, i z kolei uległa następnym uszkodzeniom.

Owady niszcząc pączki mogą pozostawić w spokoju jeden lub więcej pączków w okółku lub w pachwinach liści primordjalnych. Pączki w pachwinach dają zazwyczaj dość słabe pędy, a silniejsze rozwijają się z pozostałych pączków okółka. Te ostatnie formują zwykle przewodnie osie zastępcze. Osie takie poznać łatwo po tem, że zawsze położone są nieco z boku, nie tworzą dokładnego pionu z osią pierwotną osobnika, lecz dają wygięcia, które z biegiem lat mniej lub więcej zacierają się, zależnie od stopnia wygięcia i wieku samego drzewa.

Rycina 2. ciekawa jest z tego względu, że obok osi przewodniej, która w trzech miej-

Starsze kilkonastoletnie sosny również nie są wolne od uszkodzeń. Uszkodzenia te są nawet bardziej wyraziste, ponieważ sosny znajdują się w okresie wzmożonego wzrostu, a coroczne niszczenie pączków hamuje normalny rozwój w okresie wiosennym. Stąd pochodzi silna reakcja na uszkodzenia przez wyjątkowo silny rozwój ocalałych pączków okółka oraz powstanie wielu pączków na krótkopędach, poniżej uszkodzonych pączków okółkowych. Silne okazy sosen przy uszkodzeniach mogą dać do 40 pączków na krótkopędach przeszłorocznego przyrostu. W ten sposób gałęzie w miejscach uszkodzonych pokrywają się masą drobnych gałązek, ułożonych spiralnie. Jeżeli szkodniki niszczą pączki nie co roku a z pewnymi przerwami, to wtedy mamy dość duże komplikacje w ugałęzieniu,

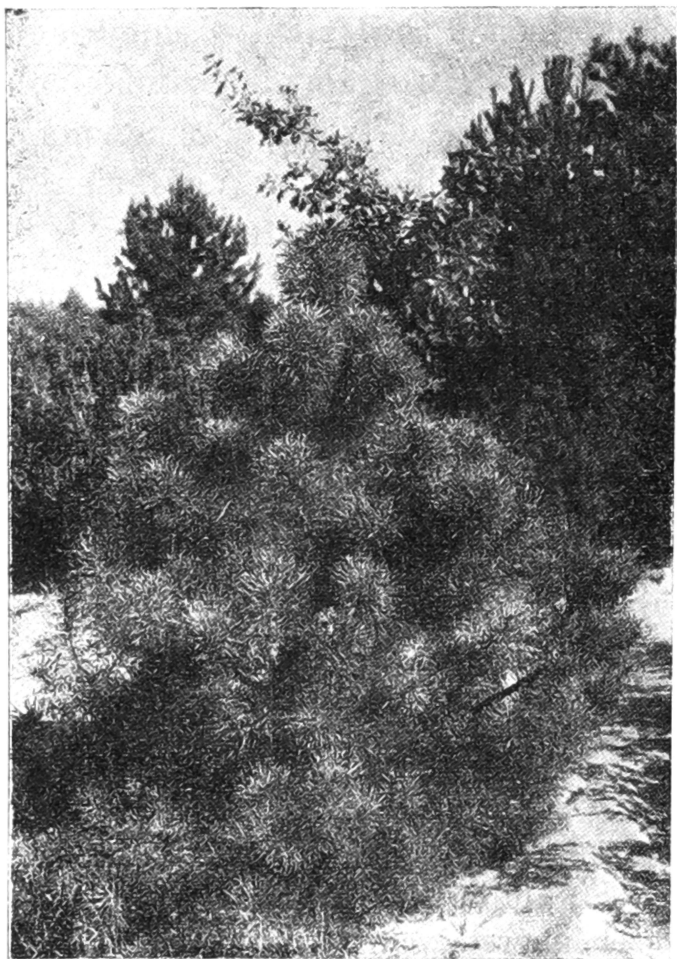


Ryc. 3. Poszczególne maczugowate pędy osiowe sosen z Korfowego (pow. Sochaczewski) z dużą ilością nagromadzonych na szczycie gałązek, powstałych z krótkopędów. — *Einzelne keulenförmige Haupttriebe von Kiefern aus Korfowe (Bezirk Sochaczew) mit sehr vielen kleinen Zweigen an der Spitze, die von Kurztrieben entstanden sind.*

albowiem mogą powstawać i regularne okółki, które z kolei mogą znów być atakowane przez szkodniki.

Uwzględniając wszelkie możliwości zarówno w niszczeniu wszystkich pączków szczytowych i bocznych na osiach pierwszego, drugiego i dalszych rzędów lub pewnej ich ilości, jako też i przerwy roczne czy dłuższe między jedną inwazją szkodników a drugą, otrzymujemy dość skomplikowany habitus takich sosen. Oś główna może ulegać wielokrotnemu zastępstwu przez pędy boczne, a więc otrzymamy tu oś sympodjalną. Wszystkie gałęzie w okolicach szczytowych mają wiele gęsto ułożonych gałązek, większych lub mniejszych pączków tkwiących między igłami na krótkopędach. Gałęzie

takie są podobne do maczug lub zwartych mioteł (ryc. 3). Okazy uszkodzonych sosen są wielokrotnie anormalnie rozgałęzione i tak gęste, że niekiedy zupełnie nie widać osi przewodniej (ryc. 4). Ta ostatnia rycina ilustruje okaz, którego wszystkie gałęzie powstały anormalnie i posiadają wiele gałązek zastępczych. Habitus takich okazów różni się zasadniczo od normalnie rosnących sosen. Można by je wziąć za zupełnie odmienny gatunek tem bardziej, że zachodzą



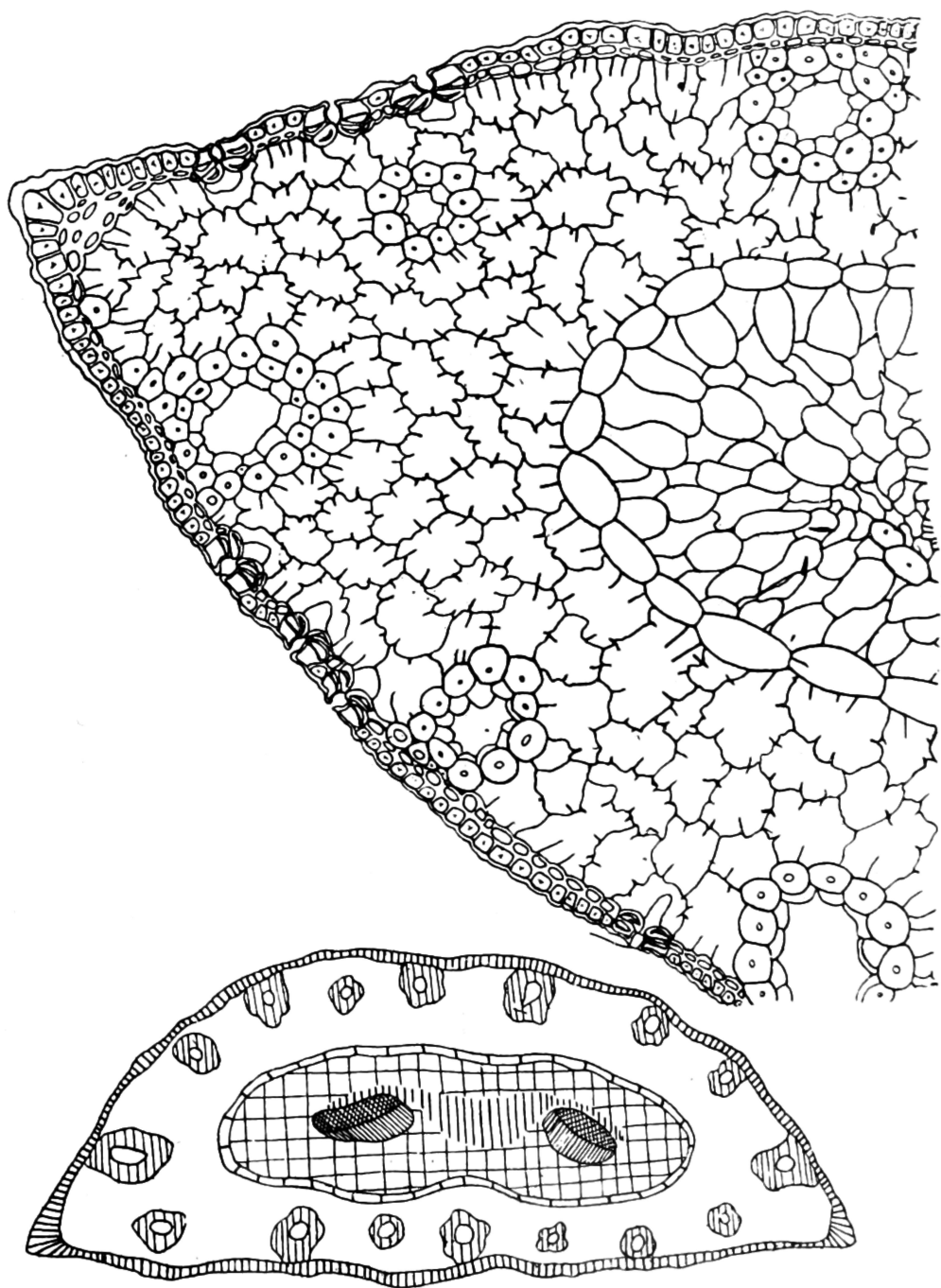
Ryc. 4. Dziesięcioletnia sosna z Korfowego z maczugowatemi wielokrotnie uszkodzonymi pędami. — *Eine 10-jährige Kiefer von Korfowe mit mehrfach beschädigten keulenförmigen Trieben.*

występowanie częste zamiast dwu — trzech, a w rzadkich wypadkach czterech, lub nawet pięciu igieł na krótkopędzie. Igieł te mają szerokie, nieco jakby pochwiasto rozdęte nasady, ku górze są wyraźnie sierpowato wygięte, a nawet czasem skrócone. Igieł takich trudno szukać na sosnach, rosnących normalnie.

Porównując przekrój igieł grubych z pędów zastępczych (ryc. 5) z przekrojem igły normalnej tego samego osobnika widzimy tylko różnice ilościowe w tkankach. Różnica ta wyraża się nade wszystko w większej ilości miękiszu asymilującego w igłach grubych,

duże różnice w samych igłach. Wielkość igieł ulega dużym wahaniom, zależnie od tego czy okaz jest młody, dwu lub trzyletni, czy też starszy, osłabiony — czy też zdrowy. Na młodych okazach po uszkodzeniu pączków pierwsze powstające zastępczo pędy mają zazwyczaj igliwie dość długie, cienkie i miękie w dotknięciu. Długość ich dochodzi do 12 *cm*, szerokość waha się około $1\frac{1}{2}$ *mm*. Igieł w następnych latach na wtórnie zastępczych pędach są już znacznie grubsze, niekiedy są też krótsze i sztywniejsze. Igieł rozwijające się na starszych sosenkach od lat pięciu są niekiedy anormalnie grube, sztywne, twarde i do 4 *mm* szerokie. Taka heterofilja igieł może być obserwowana na jednym i tym samym okazie. Co jest rzeczą osobliwą, to

w większej ilości — do 18 przewodów żywicznych, których komórki epiteljalne są otoczone dwiema lub trzema warstwami komórek mechanicznych, jak również w obszerniejszych wiązkiach sitkowo-naczyniowych i tkance transfuzyjnej w porównaniu z igłami mniej więcej normalnymi na tych samych okazach.



Ryc. 5. Przekrój przez silnie rozwiniętą igłę na pędzie zastępczym. Na powiększeniu mikroskopowym widać przewody żywiczne otoczone pochwą ochronną, złożoną z dwóch lub nawet trzech warstw komórek włóknistych. Schemat ilustruje nadmierną liczbę przewodów żywicznych. — *Querschnitt durch eine stark entwickelte Kiefernnadel von einem Ersatztrieb. Die Schutzscheiden der Harzgänge bestehen aus zwei oder sogar drei Schichten von Bastzellen. Das Schema zeigt die übermässige Anzahl von Harzkanülen.*

Obserwacje, jakie prowadziłem nad rozwojem uszkodzonych sosen, pozwoliły mi wytłumaczyć sobie pochodzenie wielu anormalnie, wprost cudacznie wykształconych form sosen na miejscach otwartych. Wykluczam tu, oczywista, zmianę ogólną w architekturze korony wszystkich gatunków drzew rosnących w małym zwarciu i korzystnych warunkach świetlnych. Mam tu na uwadze formy patologiczne, zniekształcone pod wpływem szkodników. Do takich należy okaz na rycinie 6. Pierwsza przedstawia kilkonastoletnią



Ryc. 6. Anormalna, wielokrotnie uszkodzana sosna na granicy lasów Wawerskich i Miłosny pod Warszawą. — *Eine anormale mehrfach beschädigte Kiefer zwischen den Wäldern von Wawer und Miłosna bei Warschau.*

sosnę wielokrotnie uszkodzoną z dużą ilością gałęzi na szczycie, które powstały w ciągu ostatnich trzech lat, skutkiem zniszczenia wtórnie powstałej osi przewodniej. Sosna na rycinie 6 ma około 20 lat. Patologiczny jej rozwój jest aż nadto widoczny i zbędne są tu wszelkie wyjaśnienia.

Sądzę, że sprawa jest poważna, ponieważ sosny uszkodzone przez *Heringia dodecella*, czy też inne analogiczne szkodniki zniekształcają wielokrotnie swe strzały, ulegają zahamowaniu rozwoju w latach, najkorzystniejszych dla wzrostu drzewa. Po wielu latach tej ciągłej walki, ciągłego reagowania na ponoszone straty, sosna nie ma możliwości zatuszowania anormalności w kształtującej się strzale, wyrasta w drzewo, nie mające żadnej użytkowej wartości poza opałową. Dlatego to winna być zwrócona

baczna uwaga na młodniki sosnowe w różnych okolicach kraju w celu stwierdzenia zasięgu szkód i przedsięwzięcia skutecznych kroków ochronnych. Należy tu jednak zwrócić uwagę, że poza szkodnikami zwierzęcymi podobne reakcje sosny mogą wywoływać też i uszkodzenia mechaniczne, spowodowane przez pasące się bydło lub też przez człowieka, obłamującego gałęzie. Poza tem sosna,

rosnąca na otwartych przestrzeniach na glebach gliniastych w drugim i trzecim roku życia może dać nadmierną ilość pędów bocznych, które powstały w kątach liści primordjalnych, lecz wówczas obecny jest pączek terminalny i wszystkie pączki okółka. W następnych latach procesy te już się nie powtarzają.

Za łaskawe wykonanie rysunków przekroju mikroskopowego igieł składam serdeczne podziękowanie p. Marji Przyłuskiej.

Ogród Botaniczny Uniwersytetu Warszawskiego.

ZUSAMMENFASSUNG.

Die Kieferschonungen und-kulturen wurden in den letzten Jahren in der Umgegend von Warschau von verschiedenen Schädlingen heimgesucht. Als gefährlichster Schädling ist *Heringia dodecella* zu nennen. Die Spitzenknospe sowie alle oder einige Nebenknospen der Kiefer werden innen von der Raupe dieses Insekts ausgefressen, diese Knospen können also in Frühling keine neuen Triebe bilden. Die Kiefer reagiert auf diesen Verlust insofern, dass neue Knospen zu spriessen beginnen, die in den Primordialblattwinkeln oder auf den Kurztrieben (Brachyblasten) entstehen. Auf sehr jungen Kiefern entstehen Knospen in bedeutender Anzahl in der Primordialblattwinkeln, auf älteren Exemplaren dagegen ausschliesslich auf den Kurztrieben. In beiden Fällen sind die Knospen unterhalb der Spitzenregion am besten entwickelt und geben gewöhnlich auch die stärksten Triebe, die niedriger liegenden Knospen geben nur sehr schwache Triebe oder spriessen gar nicht. Die schwachen Triebe und Knospen fallen nach einer gewissen Zeit ab.

Die Triebe unterhalb der Spitzenregion ersetzen teils die Hauptachse, teils bilden sie Nebenzweige. Weil sehr viele Nährstoffe angesammelt sind, wachsen diese Triebe sehr stark und bilden gewöhnlich starke und dicke Nadeln, die man sofort auf den ersten Blick von den normalen desselben Exemplars unterscheiden kann.

Die Beschädigungen der Kiefer können sich mehrmals wiederholen; dies kompliziert sehr den Bau der Krone und vor allem die Hauptachse, die doch von grösster wirtschaftlicher Bedeutung ist. Die Hauptachse ist bei beschädigten Kiefern mehrmals von einem oder mehreren Nebentrieben ersetzt worden; sie hat also in diesem Fall sympodialen Wuchs. Der Stamm ist mehrmals gebogen und kann nur als Brennmaterial dienen.

Interessant ist es, dass die Beschädigungen der Knospen nicht nur bei jungen sondern auch bei älteren Kiefern vorkommen können; ich beobachtete sogar Beschädigungen an etwa 50-jährigen Bäumen, doch fallen sie hier nicht so sehr in die Augen; sie können in diesem Falle nicht mehr so stark den Wuchs des Stammes beeinflussen.

Die Nadeln der Ersatztriebe sind dick, steif und im Verhältnis zu den normalen Nadeln ziemlich breit. Am meisten weichen die Nadeln an der Spitze der Ersatztriebe von den normalen ab: der Nadelansatz ist aussergewöhnlich breit und anstelle von 2 Nadeln treten 3 und sehr

selten sogar 4 oder 5 auf. Der anatomische Querschnitt durch eine solche Nadel zeigt im Verhältnis zur normalen nur quantitative Unterschiede: zahlreicher sind hier die Harzgänge, es sind hier 16, manchmal sogar noch mehr; die Schutzscheide besteht oft aus 3 Schichten von Bastzellen. Ähnlich verhält sich das übrige Gewebe der Nadel.

Den anormalen Wuchs der Krone und des Stammes illustrieren in Text die Abbildungen 1 bis 6.

Die Beschädigungen der Kieferntriebe müssten in erster Linie für die Förster von Interesse sein, denn das Ausmass der beschädigten Junggewüchse und Kieferkulturen ist ein weit grösseres als man anfangs annahm und überschreitet bedeutend die Grenze der näheren und weiteren Umgegend von Warschau.
