

MICHAŁ KOWALSKI

O sukcesji ekologicznej w lasach Jasienia

On Ecological Succession in the Forests of Jasień

Wstęp

Jasień jest niewielkim (około 140 ha) uroczyskiem w Lasach Doświadczalnych SGGW w Rogowie. W pierwszych dziesięcioleciach naszego wieku w lasach tych powstało licznie duże, młode pokolenie dębu bezszypułkowego, będące zaczątkiem współczesnych litych lub prawie litych drzewostanów. Powstanie młodej generacji dębu tłumaczono sprzyjającymi warunkami zaistniałymi w związku z zaprzestaniem wypasów bydła, po skasowaniu serwitutów pastwiskowych (9). To wyjaśnienie funkcjonujące do dzisiaj budzi wątpliwości, celem więc tego opracowania jest próba oceny zaistniałego zjawiska, którą przeprowadzono analizując zmiany warunków siedliskowych i zmiany gatunków zachodzących w ostatnich dwóch stuleciach.

Warunki siedliskowe Jasienia

Położenie

Jasień jest położony na wschodniej krawędzi Wyżyny Łódzkiej, uformowanej w okresie lodowcowym w postaci moreny dennej, silnie porzeźbionej głębokimi dolinami rzecznyymi. Część uroczyska jest położona na stokach płaskowzgórza, część stanowi samo płaskowzgórze, płaskie, bez większych spadków.

Warunki glebowe

W Jasieniu przeważają gleby wytworzone z utworu pyłowego słabo oglejone, zalegające średnio głęboko na glinie zwałowej. Na bezodpływowym terenie płaskowzgórza występują zasobne gleby płowe opadowo-glejowe.

Według opisu z 1934 r. wierzchnia warstwa gleby miąższości 40 cm odgórnie oglejona, silnie kwaśna (pH 4,1) zalega na glinie zwałowej oglejonej (pH 6,3); na głębokości 1.7 m żyła węglanu wapnia.

Woda ówczasnie występowała w czerwcu już na głębokości 1 m, w lecie na głębokości 1,7 m, a po wiosennych roztopach długo zalegała na powierzchni gruntu (19). Obecnie woda gruntowa występuje poza zasięgiem korzeni, poniżej 3 m.

Warunki klimatyczne — w przeszłości i współcześnie

W ostatnich kilku stuleciach klimat zmienia się nie tylko w Polsce, lecz na całej półkuli północnej. Okres od XVII do XIX w. klimatolodzy nazywają małą epoką lodową. Od połowy XIX w. średnia roczna temperatura powietrza powoli wzrastała i na przełomie wieków nastąpiło jej przejście z anomalii ujemnych do dodatnich; od tego czasu liczy się okres współczesnego ocieplenia. W porównaniu z okresem ochłodzenia obecnie klimat jest bardziej łagodny (bardziej oceaniczny), średnia temperatura powietrza jest wyższa (2, 14), wydłużyły się znacznie okresy wegetacyjne; od około 1920 r. nastąpił znaczny wzrost sumy temperatury efektywnej, decydującej o obradzaniu drzew leśnych (7, 8).

Siedliskowe typy lasu

W 1929 r. w lasach Jasienia występowały typy siedliskowe lasu od boru świeżego do lasu mieszanego świeżego, z panującym borem mieszanym świeżym (ryc. 1). Z upływem czasu zmniejszał się udział siedlisk borowych, zwiększał — lasowych. Po 60 latach obserwacji przestały występować bory świeże i mieszane, panującymi stały się lasy — mieszane świeże i świeże (18).

Skład gatunkowy drzewostanów

Lasy Jasienia w przeszłości

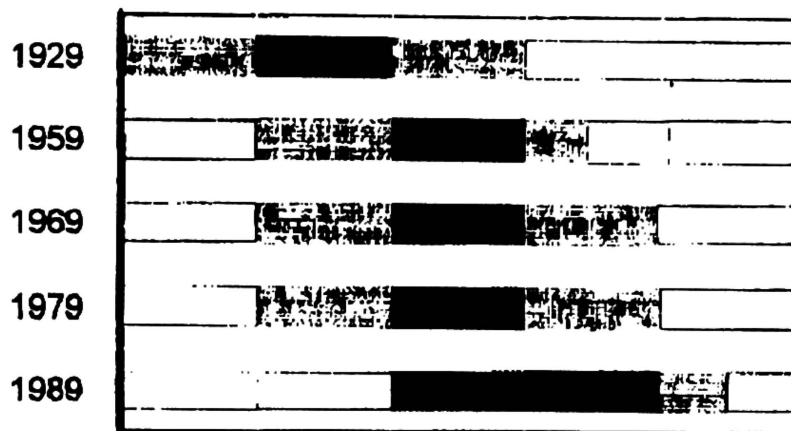
Z najstarszych informacji pochodzących z około 1830 r. wynika, że naturalne lasy Jasienia składały się ówczasnie z drzewostanów sosnowych z domieszką dębów i świerków. Opis ten potwierdził w 1854 r. Połujański (9) pisząc, że w lasach rogowskich “dominowała wysokopienna sosna w pomieszeniu ze świerkiem i gdzieś z jodłą i dębem”. Taki skład gatunkowy drzewostanów występował również w pierwszych dziesięcioleciach naszego wieku. Jasień był wtedy kompleksem drzewostanów sosnowych z przestojami sosnowymi i dębowymi oraz z domieszką świerka (13), którego północna granica południowego arealu przebiega przez lasy rogowskie.

Świerk występował ówczasnie w drzewostanach sosnowych jako znaczniejsza domieszka lub gatunek panujący (0,3–0,9); poza tym spotykano go jako sporadyczną domieszkę na całym terenie uroczyska.

Dąb w drzewostanach sosnowych był reprezentowany przez stare przestoje powstałe około 1780 r. Dęby te wyróżniały się rozrosłymi koronami i pniami zbieżystymi, sękatymi, ugałęzionymi już na wysokości 2–3 m, bardzo niskiej wartości użytkowej. Dęby te były traktowane jako pozostałość po rozległych drzewostanach liściastych.

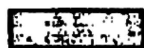
Na płaskowzgórzu podszyt stanowiły świerki, jałowce, nieliczne dęby, jarzęby oraz wierzby — szara i uszata. W runie panował płonnik (*Polytrichum commune*) zaścieniający grubym (do 30 cm), zwartym poduszkowato-nabrzmiętym kobiercem 70–80% powierzchni drzewostanów; występowały również niewielkie płyty *Vaccinium myrtillus* (9, 19).

Bśw *BMśw* *LMśw* *Lśw* *Lw*



Objaśnienia:

Typy siedliskowe lasu



zasięg występowania

panujące

RYC. 1. Siedliskowe typy lasu uroczyska Jasień w Nadleśnictwie SGGW Rogów w latach 1929–1989 (wg Zaręby 1989)

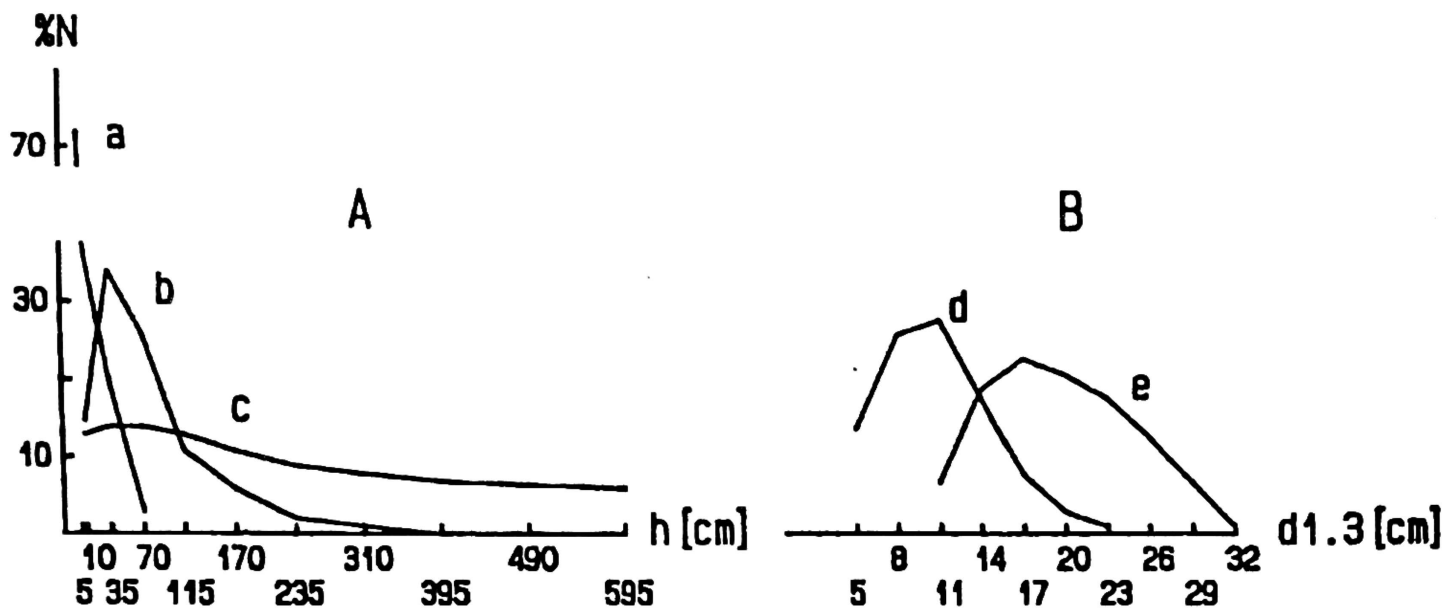
Powstanie młodego pokolenia dębu bezszypułkowego

W opisanych już drzewostanach sosnowych, z pojedynczych starych dębów nastąpił w 1927 r. masowy obsiew żołądzi, z którego wiosną 1928 r. na całym terenie uroczyska powstały naloty tego gatunku, szczególnie jednak gęste na płaskowzgórzu, obejmującym kilka oddziałów. Zwarta szczytka nalotów dębowych pokrywała tam 70% miejscami 80% powierzchni drzewostanów. Liczne naloty pojawiły się tak pod koronami, jak i w znacznych (kilkanaście, kilkadziesiąt m) odległościach od nasienników z żołądzi przeniesionych przez sójki. Zagęszczenie było duże — jeszcze po siedmiu latach po roku nasiennym naliczono na 1 m² od 53 do 327 siewek. Nalot powstał głównie na warstwie płonnika, którego puszysty kobierzec z łatwością przebijały korzonki kiełkujących żołądzi (19).

Warstwa nalotów (do 50 cm wysokości) utrzymywała się długo: jeszcze po 17 latach spotykano jednoroczne siewki a po 23 latach naloty (w wieku 5–8 lat) w licznie dużej (52 tys/ha) młodej generacji stanowiły 52%. Po 33 latach naloty stanowiły jeszcze 25% młodego pokolenia, na co miały wpływ również działania gospodarcze. W późniejszym czasie (po 45 latach a tym bardziej po 62) naloty ani niższe podrosty już nie występowały (ryc. 2).

Początkowo młode dąbki wzrastały bardzo powoli a ich jakość była również niezadowalająca. Po wykopaniu kilkudziesięciu siewek stwierdzono wtedy, że systemy korzeniowe wszystkich drzewek były wadliwie wykształcone — skośne lub poziome, bez korzenia palowego, świdrowato skręcone, o różnej grubości rozgałęzień (12, 19).

Z upływem czasu wzrost młodych drzewek intensyfikował się. W wieku 25 lat podrost dębowy pod sosną osiągnął wysokość odpowiadającą III bonitacji Schwappacha (1) a



RYC. 2. Zmiany struktury wysokości (A) i pierśnic (B) młodego pokolenia dębu w wieku lat: a) 7, b) 23, c) 33, d) 45, e) 62

współcześnie, według operatu urządzania lasu z 1988 r. przeważają drzewostany dębowe I–II bonitacji.

Zmiany składu gatunkowego drzewostanów

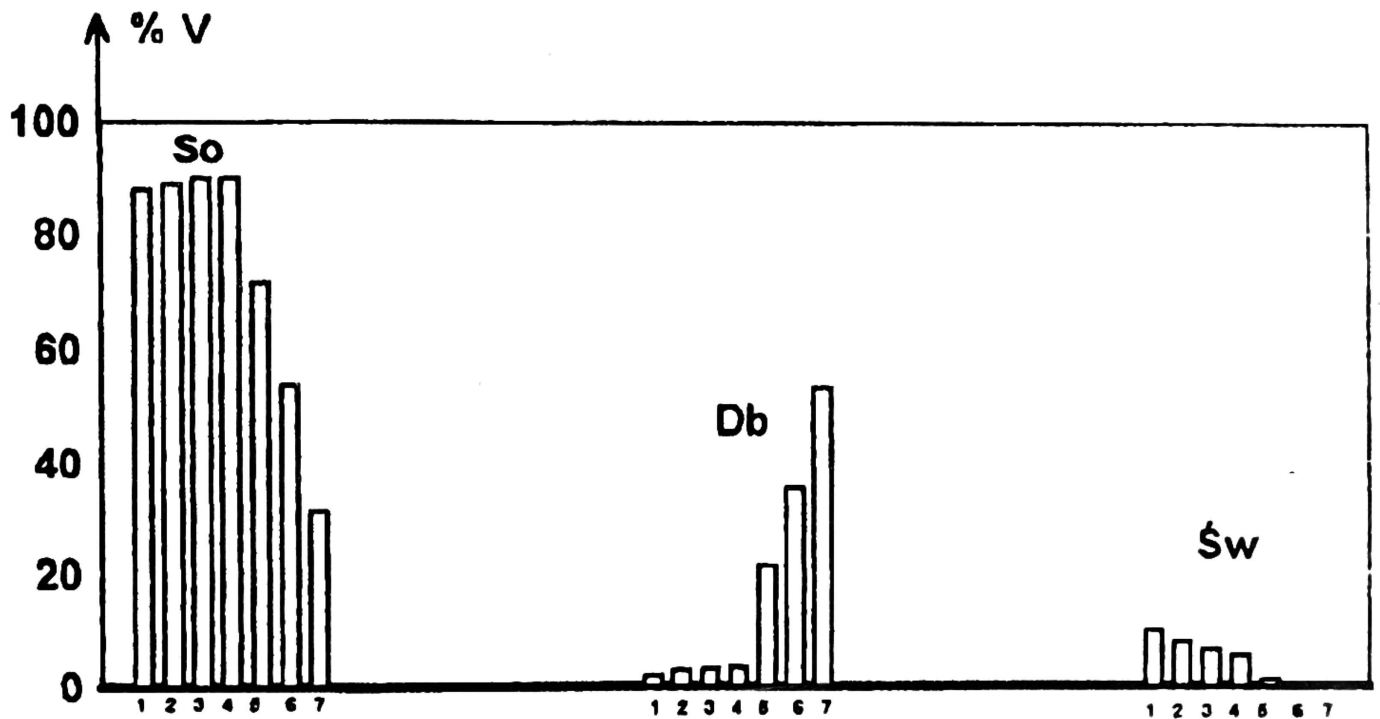
Dominowanie sosny trwało w Jasieniu do lat sześćdziesiątych (ryc. 3), od których widoczny jest szybki proces przekształcania się drzewostanów: 1) zmniejsza się udział sosny w sposób naturalny i w wyniku działań gospodarczych, 2) świerk został w sposób naturalny prawie całkowicie wyeliminowany, 3) gatunkiem dominującym w lasach Jasienia staje się dąb z naturalnego obsiewu tworzący lite, lub prawie lite drzewostany.

Dyskusja

Opisane naturalne przekształcanie się drzewostanów Jasienia, obserwowanych od roku 1830 trzeba traktować jako epizod “ogólnego procesu zmian w płynącej rzece świata roślinnego, zwanego sukcesją, zachodzących nagle lub stopniowo, spowodowanych przez czynniki wewnętrzne lub zewnętrzne (Cooper 1927, za Kershaw 1978).

Przyczyny zmian składu gatunkowego drzewostanów Jasienia, podobnie jak licznych drzewostanów w Polsce, trzeba dopatrywać się w zmianie warunków siedliskowych, spowodowanych ociepleniem się klimatu w naszym stuleciu (7, 8), co przejawiało się eutrofizacją siedlisk, obniżeniem żywotności drzew, a nawet ustępowaniem gatunków iglastych i zastępowaniem ich przez dąb.

W pierwszych dziesięcioleciach XIX wieku, w okresie ochłodzenia, na zasobnych glebach Jasienia występowały naturalnie odnawiające się lite drzewostany sosnowe, z nielicznymi dębami i powstałym w tym samym czasie młodym pokoleniem świerka. Panujące ówczesne warunki klimatyczne (klimat bardziej chłodny, wilgotny) sprzyjały sośnie, jak również



RYC. 3. Zmiany udziału sosny, świerka i dębu w drzewostanach uroczyska Jasień w latach 1931–1988 (1–1931, 2–1935, 3–1948, 4–1958, 5–1968, 6–1978, 7–1988)

świerkowi a krótkie okresy wegetacyjne w okresie ochłodzenia były lepiej wykorzystywane przez drzewa gatunków iglastych.

W drzewostanach z dominującą sosną w okresie ochłodzenia pogorszyły się warunki glebowe, nastąpiło bowiem silne zakwaszenie wierzchnich warstw gleb, powstałych z ciężkich glin zwałowych, jak również ich nadmierne uwilgotnienie, spowodowane zmniejszoną ewapotranspiracją. Powierzchnia gleby pokryła się grubym kobiercem płonnika oraz niewielkimi płatami borówki czernicy i traw, co uniemożliwiło naturalny proces odnawiania się sosny i świerka.

Współcześnie zmniejsza się udział sosny nie tylko z powodu pozyskiwania drewna w cięciach odsłaniających. Proces ten zachodziłby również bez ingerencji człowieka, gdyż powstałe warunki siedliskowe nie pozwalają nie tylko na naturalne lecz i sztuczne odnawianie tego gatunku.

Gatunkiem wyeliminowanym bez udziału człowieka jest świerk, któremu nie sprzyjają powstałe warunki siedliskowe w okresie ocieplenia, jak można przypuszczać przede wszystkim, wilgotnościowe. Wzrost temperatury powoduje deficyt wilgoci, wynikający tak ze zmniejszonej retencji wody w glebie w okresie zimowym, jak i z wcześniejszego rozpoczynania wegetacji i zwiększenia ewapotranspiracji. Efektywność opadów atmosferycznych zależy nie tylko od rocznej sumy opadów, lecz również od temperatury, której wzrost intensyfikuje parowanie. Tylko intensyfikacją ewapotranspiracji można wytłumaczyć osuszenie terenu i obniżenie się poziomu wód gruntowych na pozbawionym odpływu płaskowzgórzu, zbudowanym z ciężkich glin zwałowych; wpływ działania człowieka na tym terenie już od lat trzydziestych jest mało prawdopodobny. Niedostateczne zaopatrzenie świerka w wodę powoduje osłabienie procesów fizjologicznych i tym samym zmniej-

szenie odporności drzew na owadzie szkodniki wtórne i chorobotwórcze grzyby (17) nękające i eliminujące populację świerka.

Można przypuszczać, że warunki klimatyczne w okresie ochłodzenia nie sprzyjały rozprzestrzenianiu się i bujnemu wzrostowi drzewek ciepłolubnych gatunków liściastych, w tym i dębu, których okres wegetacyjny był skrócony o dalsze 2–4 tygodnie, potrzebne do rozpuszczenia pączków i ukształtowania aparatu asymilacyjnego. Pokrój starych drzew, powstałych w końcu XVIII wieku wskazywał na wzrastanie ich od początku bez zwarcia, dlatego też nie ma podstaw twierdzenie, że są to pozostałości występujących niegdyś drzewostanów dębowych.

Nagle pojawienie się pod sklepieniem sosny i późniejszy bujny wzrost drzew młodej generacji dębu wskazują na zaistnienie korzystnych warunków siedliskowych, co odpowiada tezie, że w sukcesji biorą udział drzewa gatunków bardziej wymagających pod względem żyzności siedliska od poprzednich. Wzrost żyzności siedliska w okresie ocieplenia trzeba tłumaczyć wyższą temperaturą—jednym z czynników siedliska decydujących o wzroście i rozwoju roślin. Na tej samej zasobnej glebie w okresie ochłodzenia tworzyły się bory świeże i mieszane z dominującą sosną, która jak można przypuszczać zasiedlała teren przez kilka stuleci, na co wskazuje wypłukanie wapnia i duża kwasowość gleby; w okresie ocieplenia natomiast powstają drzewostany z panującym dębem na żyznych siedliskach (ryc. 1). Opis tych zmian dobrze koresponduje z poglądem, że “chwilowy układ pewnych właściwości gleby korzystny w jednych okolicznościach może się okazać niekorzystny w innych” (11).

Zmiany składu gatunkowego drzewostanów zostały zapoczątkowane (w 1927 r.) obfitym urodzajem żołądzi, pierwszym jak wtedy zauważono, po zlikwidowaniu serwitutów paswiskowych. W rzeczywistości na obfite i częste obradzanie nasion decydujący wpływ mają warunki termiczne; wysoka suma temperatury efektywnej, zwana temperaturą rozwoju, pozwalająca na przejście drzew z fazy wegetatywnej (wzrostu) do generatywnej (wydania nasion) oraz długie okresy wegetacyjne. W długich okresach wegetacyjnych gromadzą się w tkankach drzew odpowiednio duże ilości substancji zapasowych, koniecznych również do budowy nasion. Z serii temperatury pochodzącej z Warszawy wynika, że suma temperatury efektywnej, przy wydłużonych okresach wegetacyjnych osiągnęła wysoką wartość dopiero w okresie ocieplenia, około 1920 r. (8).

Wspomniany urodzaj żołądzi był bardzo obfity a młode, liczebnie duże pokolenie dębu powstało nie tylko pod koronami pojedynczych drzew, lecz na rozległym terenie w znacznej odległości od nasienników, w wyniku zoochorii, roznoszenia nasion przez sójki. Jest to jedyny sposób dzięki któremu drzewa o ciężkich nasionach mogą rozprzestrzeniać się. Nadmiar pożywienia w latach o wyjątkowo obfitych zasobach nasion (3) sójki umieszczają w kryjówkach, zwykle w warstwie mchu. Sójka jest w stanie przenieść w wolu jednorazowo od 2 do 7 (4) a nawet 11 żołądzi (6); obliczono, że jedna sójka w ciągu miesiąca przeniosła 4600 żołądzi na odległość 4 km; działalność sójek przenoszących żołądzie obserwowano w odległości 8 km od nasienników; z lasu o powierzchni 37 ha, sójki (65 osobników) przeniosły pół miliona żołądzi; na Słowacji obserwowano w latach czterdziestych podsiew żołądzi w drzewostanach na powierzchni 2000 ha (15). Przedstawione informacje wyjaśniają sposób powstania silnie zagęszczonych nalotów w Jasieniu, w znacznej odległości od nasienników.

Młode pokolenie dębu powstało z żołądki ukrytych przez sójki w zwartym kobiercu płonnika, zasadniczo z jednego obfitego urodzaju. Ptaki roznosiły żołądki jeszcze przez dłuższy czas. Młodsze i wolniej rosnące dąbki nie miały odpowiednich warunków wzrostu, dlatego też były eliminowane w procesie wydzielania się drzew, pozostawały natomiast silniejsze drzewka, pochodzące z pierwszego obsiewu, na co wskazuje zmiana struktury wysokości i pierśnicy, charakteryzowana przez krzywe- od jednoramiennej opadającej do dwuramiennej (ryc. 2). Powstała generacja dębu jest generalnie rzecz biorąc jednowiekowa; jest to zgodne z obserwacjami starych leśników rosyjskich (10), którzy opisany sposób powstawania młodego pokolenia w lasach pierwotnych nazwali skokowym, lub falowym; opanowywanie terenu przez dąb w sposób naturalny nie jest więc procesem ciągłym, jak się powszechnie sądzi, zachodzi bowiem wtedy, gdy zaistnieją sprzyjające warunki klimatyczne w krótkim czasie.

Przyczyny powolnego wzrostu siewek w początkowym okresie życia dopatrywano się w zubożeniu gleby, spowodowanym przez wypasy bydła — wolno rosnące dąbki nazwał wtedy Miklaszewski dębem serwitutowym (9). Wydaje się jednak że zakłócony wzrost drzewek (dębu bezszypułkowego, unikającego gleb wilgotnych) był spowodowany nadmiernym uwilgotnieniem i oglejeniem wierzchnich warstw gleby, w których wykształca się zdeformowany system, pozbawiony korzenia palowego (16).

Z biegiem czasu wzrost dąbków rosnących w ocienieniu, pod sklepieniem drzewostanu, intensyfikował się, co było zauważalne w młodszych drzewostanach sosnowych. Początkowo mało widoczne w tyczkowinach i drągowinach dąbki w późniejszym czasie intensyfikowały wzrost na wysokość, osiągając z czasem wysokość sosny a nawet ją przewyższając. Bujny wzrost młodego pokolenia dębu, obserwowany również w innych obiektach trzeba tłumaczyć wyższą temperaturą powietrza w naszym stuleciu, powodującą zgodnie z prawem van't Hoffa przyspieszenie wielu procesów fizjologicznych, również wzrostu.

Zachowanie się dębu, bujnie rosnącego pod sklepieniem drzewostanów sosnowych znacznie odbiega od znanego stereotypu, według którego „dąb lubi rosnać w szubie lecz z odkrytą głową”, co znalazło swój wyraz w rębni gniazdowej zupełnej, zapewniającej osłonę boczną i dopływ światła z góry. Można przypuszczać, że przytoczone określenie pochodzi z obserwacji XIX-wiecznych, z okresu ochłodzenia. Odmienne zachowanie się dębu trzeba tłumaczyć zmniejszeniem zapotrzebowania na światło przy wyższej temperaturze w okresie współczesnego ocieplenia. Zjawisko to jest znane w przestrzeni: ze wzrostem temperatury (ze zmniejszającą się szerokością geograficzną) zmniejsza się minimum zapotrzebowania na światło, z czego wynika, że dąb, drzewo światłoządne staje się w okresie ocieplenia półcienistym. Powstałe warunki siedliskowe spowodowane ociepleniem się klimatu okazały się niekorzystne dla świerka i sosny nieodnawiającej się i wypieranej przez ekspansywny dąb. Czas dominowania sosny w Jasieniu skończył się. Miejsce sosny zajmują drzewostany dębowe, które opanowały teren na co najmniej kilka stuleci — o ile nie będzie ingerencji człowieka.

Wnioski

- Na zasobnych glebach Jasienia dominowała w przeszłości sosna z udziałem świerka i niewielkim dębem. Brak związku między naturalnym składem gatunko-

wym drzewostanów a glebą tłumaczono zubożającymi długotrwałymi wypasami bydła. W naszym stuleciu został w naturalny sposób wyeliminowany świerk, zmniejsza się szybko udział sosny — w sposób naturalny, jak i w wyniku działań gospodarczych; miejsce gatunków iglastych zajmują lite, lub prawie lite drzewostany dębowe.

- Przyczyny zmiany gatunków trzeba dopatrywać się w ociepleniu się klimatu. Zgodnie z tą hipotezą wzrost temperatury spowodował powstanie warunków siedliskowych niekorzystnych dla drzew gatunków iglastych, sprzyjających natomiast obfitemu obradzaniu, rozprzestrzenianiu się i bujnemu wzrostowi młodej generacji cieplolubnego dębu.
- Warunki rozprzestrzeniania się dębu zaistniały po 1920 r., kiedy wydłużyły się okresy wegetacyjne a jednocześnie znacząco wzrosła temperatura efektywna, decydująca o częstym i obfitym obradzaniu dębu.
- Ocieplenie się klimatu spowodowało osuszenie terenu i eutrofizację siedlisk, w wyniku czego gatunki iglaste przestały być konkurencyjne w stosunku do dębu. Czas dominowania sosny w Jasioniu skończył się a jej miejsce zajęły drzewostany dębowe, które opanowały teren na co najmniej kilka stuleci.

Z Katedry Hodowli Lasu SGGW w Warszawie

Literatura

1. **Bellon S., Jagiełło J.** 1966: O wartości hodowlanej starszych podrostów bukowych i dębowych wyrosłych pod okapem drzewostanu sosnowego. Zesz. Nauk. SGGW w Warszawie, z. VIII, 7–25
2. **Boryczka J.** 1984: Model deterministyczno-stochastyczny wielookresowych zmian klimatu. Wyd. U.W., Warszawa
3. **Daubenmire R.F.** 1973: Rośliny i środowisko. PWN, Warszawa
4. **Inoziemcew A.A.** 1987: Pticy i les. Agropromizdat, Moskwa
5. **Kershaw K.A.** 1978: Ilościowa i dynamiczna ekologia roślin, PWN, Warszawa
6. **Keve A.** 1985; Der Eichelhäher. Ziemsen Verl., Wittenberg-Lutherstadt
7. **Kowalski M.** 1990: Współczesne ocieplenie klimatu a skład gatunkowy lasów Polski. w mat. z sem. "Reakcja ekosystemów leśnych i ich elementów składowych na antropopresję", Wyd. SGGW-AR, seria CPBP 04.10.07, nr 24, Warszawa, 18–31
8. **Kowalski M.** 1991: Climate — a changing component of forest site. Fol. Forest. Pol., S. A, Nr 33, 25–34
9. **Niedziałkowski W.** 1929: Zarys stosunków geobotanicznych i typologicznych leśnictwa Rogów-Strzelna. Odbitka z Sylwana, Lwów
10. **Pogrebniak P.** 1961: Podstawy typologii leśnej. PWRiL, Warszawa

11. **Puchalski T., Prusinkiewicz Z.** 1975; Ekologiczne podstawy siedliskoznawstwa leśnego. PWRiL, Warszawa
12. **Strzelecki W.** 1951: Struktura nalotów i podrostów dębowych w obrębie Jasień LZD w Rogowie i projekt czynności zmierzających do zwiększenia ich przyrostów. Praca dypl. wykonana w Katedrze Hodowli Lasu SGGW pod kierunkiem prof. T. Włoczewskiego
13. **Szymkiewicz B.** 1958: Operat urządzania lasów rogowskich
14. **Trepińska J.** 1973: Zmiany w przebiegu temperatury powietrza w Krakowie w XIX i XX wieku. Przegl. geofiz., XVIII, 1–2, 39–49
15. **Turcek F.J.** 1952; O pomere vtakov a savcov k drevinam, so zvlastnym zretelom na semena ako potravu. Prace vyzk. ustavu lesn., cz. I, Praga, 125–166
16. **Włoczewski T.** 1968: Ogólna hodowla lasu, PWRiL, Warszawa
17. **Woroncow A.J.** 1978; Patologia lesa. Lesn. Promyszl., Moskwa
18. **Zaręba R.** 1989: Zmiany siedlisk i szaty roślinnej lasów LZD Rogów w latach 1854–1988, w mat. z semin. “Wpływ gospodarki leśnej na środowisko”, SGGW-AR, seria CPBP 04–10, nr 7, Warszawa, 226–234
19. **Zelicho J.** 1935: Badania nad dębem bezszypułkowym w leśnictwie Rogów Strzelna, praca dypl. wykonana w Zakładzie Hodowli Lasu SGGW pod kierunkiem prof. M. Sokołowskiego

Summary

On rich soils of the locality of Jasień, there in a small forest tract belonging to the Rogów Experiment Forest of the Warsaw Agricultural University the Scots pine with admixture of spruce and few oak dominated in the XIX century during the cold climate period. Such conditions lasted till the first decades of our century. A lack of relationships between the natural composition of species in stands and the soil has been explained as the result of a long-lasting cattle grazing that abated the fertility of soils. During our century spruce was eliminated in a natural way; the share of pine decreases quickly, both in the natural way and in the result of economic activity; the conifers are being replaced by single species, or quasi-single-species oak stands.

The reasons for this change of species should be referred to climate warming that is going on in our century. According to this hypothesis an air temperature increase worsened site conditions for conifers and favoured instead rich cropping, dissemination and quick growth of a young generation of warmth-loving oak.

The circumstances favouring the oak to spread broadly out occurred after 1920, when vegetation periods became longer and, at the same time, the effective temperature deciding on frequent and rich cropping of oak increased. During the time of abundant cropping heavy seed of oak is transported by jays, that hiding their food inside the litter contribute to formation of overdensed seedling stands, frequently afar from standard trees.

The climate warming up caused drying out of grounds and eutrophication of sites. On the same places earlier, during the cool period, stands of conifers with dominating pine occurred, while recently, in the warming up period, hardwood sites appear. Eutrophication of sites made coniferous species less competitive to oak. The pine domination time ceased in Jasiń and this place has been overtaken by oak stands that are going to dominate this area for several centuries at least.