Przedstawiciele rodziny *Zingiberaceae* w trzeciorzędzie Dobrzynia nad Wisłą

*Representatives of the Zingiberaceae in the Miocene beds at Dobrzyń on the Vistula,
Poland*

S. KOWNAS

Poszukiwania, a następnie gromadzenie i opracowanie szczątków roślinnych zachowanych w odkrywkach trzeciorzędu w okolicach Dobrzynia n. Wisłą rozpocząłem jeszcze w 1946 roku.

Początkowo zostały opracowane drewna, pospolicie występujące w pokładach węgla brunatnego (Kownas 1951), a następnie inne szczątki roślinne, jak liście, owoce i nasiona, spotykane głównie w ciemnych ilach położonych ponad pokładem węgla brunatnego (Kownas 1956). Zebrane materiały pozwoliły na wyróżnienie 55 gatunków różnych szczątków roślinnych.

Po opracowaniu tych materiałów zdawałem sobie sprawę, że nie wyczerpują one wszystkich możliwości i że odkrywki w Dobrzyniu zawierają jeszcze ogromne bogactwo szczątków innych roślin, których dotychczas nie udało się znaleźć. Przemawiała za tym wielka ilość materiałów z florą zawartych w odkrywkach brzegu Wisły na przestrzeni około 3 km; dlatego też nie zaprzestałem dalszych poszukiwań, które zgodnie z przewidywaniami dostarczyły kilku nowych gatunków.

Materiały te łącznie z poprzednio opracowanymi szczątkami pozwolą na bardziej szczegółową analizę trzeciorzędowej flory w Dobrzyniu i jej powiązań z innymi florami Polski.

Wśród tych nowych znalezisk na szczególną uwagę zasługują szczątki roślin należących do rodziny *Zingiberaceae*.

Jest to rodzina, której przedstawiciele rosną obecnie wyłącznie w klimacie tropikalnym i subtropikalnym. Według Schumanna (1912) i Warburga (1926) rodzina *Zingiberaceae* liczy ponad 800 gatunków zgrupowanych w 38 rodzajach. Przytłaczająca większość należących tu gatunków rośnie obecnie w południowo-wschodniej Azji oraz na wyspach Borneo, Celebes, Nowej Gwinei, Filipinach i innych, wkraczając na południu aż do północnej Australii. Na północy sięgają do podnóża Himalajów obejmując południowe prowincje Chin — Yunnan i Kuangtung. Dalej na północ ilość występujących gatunków gwałtownie maleje. Tylko

nieliczne gatunki spotyka się jeszcze na wyspie Taiwan, a 2 gatunki rosną w południowej Japonii na wyspie Kiusiu. Poza Azją rodzina *Zingiberaceae* posiada swych przedstawicieli w równikowej Afryce i na Madagaskarze oraz w Ameryce Środkowej. W ten sposób szeroki zasięg rodziny *Zingiberaceae* rozciąga się prawie na cały pas gorącej strefy międzyzwrotnikowej.

Geograficzne zasięgi, budowa i biologia niektórych gatunków rodziny *Zingiberaceae* są jeszcze stosunkowo mało zbadane. Wyjątek stanowią gatunki, które od wieków były zbierane lub uprawiane w Azji, przeważnie dla celów leczniczych lub jako rośliny przyprawowe, np. *Zingiber officinale* Roscoe, *Elattaria cardamomum* White et Maton, *Curcuma zedoaria* Roscoe, *Alpinia galanga* L. oraz gatunki hodowane w szklarniach przy ogrodach botanicznych.

Do rodziny *Zingiberaceae* należą rośliny trwale o nierozgałęzionych pędach zielnych, dochodzących u niektórych gatunków do 8 m wysokości. Pędy wyrastają z poziomo rozłożonych, rozgałęzionych kłączy, które rozciągają się na znacznej przestrzeni. Na kłaczach widoczne są zwykle wyraźne ślady pochw liściowych w postaci obrączek otaczających kłącza. Gęsto wyrastające z kłączy korzenie często posiadają bulwiaste zgrubienie.

Pędy, które mogą wyrastać z różnych punktów kłącza, tworzą zwykle gęste zarośla. Łodyga otoczona jest pochwami liściowymi, które wzajemnie się pokrywają. Często stożek wzrostu pędu zamiera i pozorny pęd składa się właściwie z samych pochw liściowych. Występuje to szczególnie w tych wypadkach jak np. w rodzaju *Amomum*, którego wszystkie gatunki posiadają oddzielnie pędy ulistnione, a oddzielnie pędy kwiatonośne. Ponieważ podziemne części rośliny rozciągają się zwykle na dużej przestrzeni, pędy kwiatowe mogą się znaleźć w znacznej odległości od pędów ulistnionych i zidentyfikowanie, które pędy należą do tego samego gatunku, następuje poważne trudności.

Liście równoległe unerwione zawsze posiadają długą pochwę, szczelnie okrywającą łodygę i otwartą na całej długości.

Przy nasadzie liścia podobnie jak u traw występuje jęczyzek. Liście są różnej długości i szerokości, przeważnie lancetowate, czasami owalne lub prawie okrągłe, a na pędach kwiatonośnych liście przeważnie znacznie mniejsze.

W podrodzinie *Costoideae* mającej swych przedstawicieli głównie w Afryce i Ameryce liście są ustawione skrętolegle, natomiast w podrodzinie *Zingiberoideae*, reprezentowanej przeważnie przez gatunki azjatyckie, liście ustawione są w dwóch naprzemianległych szeregach.

Kwiaty, siedzące lub osadzone na krótkich szypułkach, zebrane są w zwarte główkowate kwiatostany lub w luźne kłosy czy grona, rozwijające się na szczycie pędu. U nasady często występują listki okrywy kwiatostanu. Kwiaty z dużymi, barwnymi przykwiatkami są obupłciowe. Kielich rurkowaty, zrośnięty, z trzema ząbkami na szczycie, korona również rurkowata złożona z trzech u góry wolnych płatków. Pręcik jeden, nitka pręcika często spłaszczona i rurkowato zwinięta. Obok pręcika znajduje się podobne do płotka korony labellum, które jest uważane

za 2 zrosnięte pręciczki. Oprócz tego mogą występować dwa staminodia (pręciczki) podobne do płatków korony lub w postaci 2-ch cienkich nitek, a czasami tylko jako dwa drobne ząbki.

Zalążnia słupka jest dolna, trójkomorowa lub jednokomorowa i zawiera liczne, odwrócone zalążki, osadzone na łożyskach ściennych. Szyjka słupka wciśnięta między worki pyłkowe, a w wypadku spłaszczonej i rurkowato zwiniętej nitki przecią wciśnięta w zagłębienie. Znamię słupka kubkowate. Na zalążni występują często dwa miodniki podobne do szyjek słupka. W podrodzinie *Costoideae* labellum jest duże, barwne, nitki pręcików spłaszczone, a staminodiów i miodników brak. W podrodzinie *Zingiberoideae* zwykle występują staminodia i miodniki.

Owoce wielu gatunków rodziny *Zingiberaceae* są stosunkowo mało poznane. Najczęściej są to pękające trójkłapowe torebki zawierające wiele nasion. Torebka może być sucha lub mięsniasta, podzielona na trzy komory lub jednokomorowa. Wielkość torebki może się wahać od kilku mm do kilkunastu cm, kształty torebek różne, od owalnych do silnie wydłużonych, o powierzchni gładkiej, żeberkowanej lub pokrytej różnego typu wyrostkami. Mogą też występować owoce suche lub mięsiste, trójkomorowe, nie pękające.

Nasiona w torebkach liczne z bielmem i obielmem, które jest silniej rozwinięte i często mączyste. Zarodek mały, cylindryczny, prosty. Nasiona są otoczone mięsistą lub błoniastą osnówką. Kształty nasion różne, od prawie okrągłych lub wydłużonych do nieregularnych, kanciastych. Wielkość różna, od paru mm do 1 cm. Powierzchnia nasion gładka lub urzeźbiona.

Rośliny należące do rodziny *Zingiberaceae* rosną przeważnie na wilgotnych, bagnistych glebach. Niektóre gatunki wymagają otwartych oświetlonych terenów, większość jednak to mieszkańcy bagnistych puszczy podzwrotnikowych, gdzie wchodzi w skład gęstych, trudnych do przebycia zarośli dżungli.

Zingiberaceae to rodzina stara o bardzo szerokim zasięgu, której kopalne szczątki notowane są w Europie już od oligocenu do dolnego pliocenu włącznie (Chandler 1925, 1926).

AMOMUM EUROPAEUM n.sp. RODZINA ZINGIBERACEAE

Wśród nowych znalezisk z Dobrzynia na szczególną uwagę zasługuje okaz, który oznaczyłem jako owocostan *Amomum europaeum*. Cały okaz jest mniej więcej okrągły o średnicy 10 cm, dobrze widoczny na dwóch częściach przełomu. Dolna część przełomu przedstawiona na Tab. II fig. 1 jest nasadową częścią całego owocostanu z dobrze widocznymi okrywami. Na okazie widoczny jest szczyt łodygi, na której osadzony jest owocostan. Łodyga ta zachowała się w postaci skośnego, głębokiego otworu wypełnionego częściowo całkowicie zniszczonym materiałem. Łodyga miała niewiele ponad 1 cm średnicy, lecz na skutek skośnego sprasowania jest owalna i położona ekscentrycznie w stosunku do całego owocostanu. Listki okrywy owocostanu biegną promieniście od nasady, a ich długość tylko nieznacznie

przekraczała jego promień, gdyż tylko bardzo niewiele i miejscami wykraczają poza obręb owocostanu. Poszczególne listki okrywy kwiatostanu nakrywają się brzegami i skutkiem tego tworzą jedną całość z wyraźnym równoległym unerwieniem biegnącym promieniście od nasady. Odciski poszczególnych owoców są tylko słabo zaznaczone.

Na górnej stronie przełomu przedstawionego na Tab. I fig. 1 jest widoczny cały owocostan oglądany od strony nasadowej. Na okazie tym widoczne są dobrze poszczególne owoce w ilości 23 sztuk. Owoce są okrągłe lub nieco owalne o przeciętnej średnicy około 1,5 cm. Każdy z owoców otoczony jest ciemną warstwą

Ryc. 1. *A. polycarpum* K. Schum. a) Niedojrzały owocostan. b) Owoce, wg K. Schumanna.
A. polycarpum K. Schum. a) Immature infrutescence. b) fruit

całkowicie zniszczonych listków okrywy owocostanu, które prawdopodobnie wra- stały również między poszczególne owoce. Powierzchnia kilku owoców wykazuje wyraźne równoległe żeberka rozchodzące się promieniście od resztek krótkich szypulek. Widoczne na paru owocach równoległe unerwienie pochodzi prawdopodobnie od przylegających do nich listków okrywy.

Resztki szczytu łodygi położone są ekscentrycznie w stosunku do całości owo- costanu — podobnie jak na dolnej części przełomu. Owocostan dostał się do ma- teriału, w którym został zakonserwowany prawdopodobnie w stanie niedojrzałym. Świadczy o tym brak na okazie wykształconych nasion.

W dostępnej mi literaturze opisu podobnych szczątków nie znalazłem.

Przy poszukiwaniu powiązania tych szczątków z roślinami współczesnymi, wydaje się, że wykazują one największe podobieństwo do rodzaju *Amomum* z rodziny *Zingiberaceae*. Rodzaj *Amomum* jest reprezentowany przez 87 gatunków rosną-

cych wyłącznie w południowej Azji i na wyspach Polinezji. Do rodzaju *Amomum* należą rośliny zwykle potężnych rozmiarów dochodzące do kilku metrów wysokości. Łodygi ulistnione i kwiatonośne występują oddzielnie. Rozwijający się na szczycie łodygi główkowaty kwiatostan jest zwykle zwarty. Rosną na bagnistych terenach puszczy tropikalnych, gdzie tworzą gęste zarośla dżungli. Podobne do rodzaju *Amomum* gatunki rosnące obecnie w Afryce zostały przez K. Schumanna wydzielone w rodzaj *Aframomum*. Ponieważ zdobycie oryginalnych okazów tych tropikalnych roślin jest prawie niemożliwe, zmuszony byłem ograniczyć porównanie jedynie do dostępnych mi rysunków. Okaz z Dobrzynia wykazuje największe podobieństwo do *Amomum polycarpum* K. Schumann (1912, str. 227) ryc. 1 w tekście. Brak na tym okazy wyrostków, jakie występują na *Amomum polycarpum*, można wytłumaczyć tym, że okaz z Dobrzynia widoczny jest od strony dolnej, gdzie wyrostki te nie występują, oraz łatwością ich zniszczenia na materiale kopalnym. W każdym razie stwierdzając to podobieństwo nie można mówić o ich bliskim pokrewieństwie bez szczegółowego porównania z okazami współczesnymi. Znalazienie całego owocostanu *Amomum* jest kwestią szczęśliwego przypadku i możliwości dalszych podobnych znalezisk w Dobrzyniu są mało prawdopodobne.

Diagnosis: Inflorescentia statu fructifero globosa 10 cm diametro, apice caulis floriferi 1,5 cm diametro sita, plurimis globosis fructibus 1,5—2 diametro, breviter pedicellatis composita, squamis paralleliter nervatis involucrata: (fructus) baccae parallellibus lamellae onustae. Omnia praesenti speciei Amomum polycarpum K. Schum. simile.

SPIREMATOSPERMUM WETZLERI (HEER) CHANDLER

Drugim przedstawicielem rodziny *Zingiberaceae* w Dobrzyniu jest *Spirematospermum Wetzleri*. Szczątki tej rośliny zostały uprzednio opisane z Dobrzynia na podstawie jednego całego nasienia i jednego odcisku (Kownas 1951, str. 298).

Nowe znaleziska nie tylko potwierdziły obecność tego gatunku, ale wykazały jego masowe występowanie w trzeciorzędzie Dobrzynia. Występują tam pospolicie zarówno nasiona, jak i owoce. Nasiona oraz fragmenty owoców tej rośliny znane były od dawna, zaliczano je do różnych rodzin i opisywano pod różnymi nazwami, jak *Gardenia Wetzleri* Heer, *Passiflora Braunii* Ludwig, *Carpolites Wetzleri*. Dopiero badania Chandler (1925, 1926) pozwoliły na zaliczenie tych szczątków do rodziny *Zingiberaceae*.

Nasiona te, łatwe do wyróżnienia dzięki charakterystycznej spiralnej rzeźbie powierzchni występują w Dobrzyniu pospolicie. Są to nasiona wydłużone o nieregularnych kształtach, zawsze płaskiej nasadzie i z zaokrąglonym szczytem. Wielkość nasion waha się w granicach 5—8 mm długości i 3—4 mm szerokości.

Oprócz nasion w trzeciorzędzie Dobrzynia pospolite są również szczątki owoców tej rośliny.

Okaz przedstawiony na Tab. I fig. 2 jest to cała, dobrze zachowana łupina owocu widoczna od strony wewnętrznej. Owoc w kształcie buławy długości 7,5 cm, najszerszy w pobliżu wierzchołka (około 2 cm). Część szczytowa owocu zaokrąglona, stopniowo zwężająca się w krótką szypułkę, szeroką około 0,4 cm. Na łupinie widoczne są odciski oraz szczątki kilkunastu nasion. Wzdłuż łupiny biegną równoległe nerwy, które wraz z poprzecznymi anastomozami tworzą na całej powierzchni delikatną siateczkę.

Tab. I fig. 3 przedstawia nieco powiększoną część nasadową całego owocu z widoczną zewnętrzną stroną, na której występuje wyraźne podłużne żeberkowanie. Przez pęknięcie między łupinami widoczne są nasiona. Okaz na Tab. II fig. 3 jest również nasadową częścią owocu z widocznym nasieniem.

Owoce *Spirematospermum Wetzleri* pozwoliły Chandler na zaliczenie ich do rodziny *Zingiberaceae*. Pięknie zachowane owoce z trzeciorzędu Niemiec opisał Kirchheimer (1949). Z Polski poza Dobrzyniem szczątki *Spirematospermum Wetzleri* podawane były już wcześniej ze Śląska przez Kräusela (1912). Chandler nie mówi nic na temat pokrewieństwa *Spirematospermum Wetzleri* z jakimkolwiek przedstawicielem obecnie żyjących *Znigiberaceae* i uważa go za gatunek wymarły.

RHIZOCAULON ZINGIBEROIDES n.sp., (*RHIZOCAULON POLYSTACHYUM*
SAP. n.sp. *R. GYPSORUM* SAP).

Znalezienie w trzeciorzędzie Dobrzynia *Amomum europaeum* oraz liczne występowanie w tych odkrywkach *Spirematospermum Wetzleri* rzuca pewne światło na charakter masowo występujących w Dobrzyniu szczątków, które zostały opisane (Kownas 1956) pod nazwą *Rhizocaulon polystachyum* Sap., *Rhizocaulon gypsurum* Sap. i *Rhizocaulon* sp. (Schenk 1890 str. 390).

Są to resztki różnych fragmentów kłączy, z licznymi śladami korzeniowymi i przebiegającymi przez całą szerokość śladami pochew liściowych w postaci wąskiego pasa otaczającego kłącze. Wielkość tych kłączy dochodząca do 8 cm średnicy wskazuje, że części nadziemne tych roślin musiały osiągać pokaźne rozmiary. Okaz taki przedstawia Tab. II fig. 2. Z kłaczami wiążą się prawdopodobnie licznie występujące wraz z nimi korzenie.

Do *Rhizocaulon* zaliczone zostały przez Saporta również różnej wielkości fragmenty z delikatnym równoległym unerwieniem, które są interpretowane jako liście. Szczątki te często ułożone są w kilku warstwach łatwo oddzielających się i z Dobrzynia opisane są jako *Rhizocaulon* sp. We wszystkich tych warstwach kierunku przebiegu nerwów jest prawie jednakowy i taki sam jak w łodydze ukrytej pod tymi warstwami. Są to niewątpliwie fragmenty łodyg okrytych kilku warstwami pochew liściowych (Tab. III fig. 1).

Również pospolite są w Dobrzyniu same łodygi podobne do opisanych przez Saporta z trzeciorzędu z Aix i St. Zacharie w południowej Francji jako *Rhizo-*

caulon polystachyum Sap. Szczątki te dochodzące do 6 cm średnicy posiadają w odróżnieniu od kłączy wyraźne równoległe unerwienie. Przez całą szerokość przebiegają w różnych odległościach poprzeczne ślady nasad pochew liściowych (Tab. III fig. 2). Niewielka szerokość tych śladów wskazuje, że pochwy liści były stosunkowo cienkie i całkowicie otaczały łodygę. Występujące niekiedy na tych łodygach ślady korzeniowe odnoszą się prawdopodobnie do dolnych części łodygi, skąd mogły wyrastać przybyszowe korzenie wspierające.

Opisane szczegóły budowy *Rhizocaulon* wykazują ogromne podobieństwo do części wegetatywnych występujących u roślin z rodziny *Zingiberaceae*. Ponieważ w Dobrzyniu występują dwa gatunki należące do tej rodziny, a mianowicie *Spiromatospermum Wetzleri* i *Amomum europaeum*, to różne szczątki opisane jako *Rhizocaulon* mogą należeć zarówno do obu tych gatunków, jak też tylko do jednego z nich. Jak już zaznaczyłem, powiązanie części wegetatywnych (kłącza, pędy ulistnione) i generatywnych (pędy kwiatonośne) należących do tego samego gatunku nawet u współczesnych roślin z rodziny *Zingiberaceae* następuje poważne trudności. Nasiona i owoce *Spiromatospermum Wetzleri* są dość często podawane z trzeciorzędu Europy, lecz brak z tych stanowisk równoczesnego opisu szczątków *Rhizocaulon*, można by więc sądzić, że *Rhizocaulon* wiąże się raczej z opisanym *Amomum europaeum*. Ostateczne rozwiązanie będzie możliwe tylko w wypadku znalezienia stanowiska, gdzie występują nasiona lub owoce tylko jednej z tych roślin przy równoczesnej obecności szczątków kłączy i pędów *Rhizocaulon*.

W każdym razie, jeżeli szczątki z Dobrzynia są identyczne z *Rhizocaulon* z Aix i St. Zacharie, to wysunięte poprzednio zastrzeżenie (Kownas 1956 str. 496) w stosunku do zaliczenia tych szczątków do rodziny *Restionaceae* lub do rodzaju *Gahnia* z rodziny *Cyperaceae* jest całkowicie słuszne. Szczątki te należy prawdopodobnie wiązać z rodziną *Zingiberaceae*.

RHIZOCAULON SAPORTAE n.sp.

Nie wszystkie szczątki *Rhizocaulon* należą do jednego gatunku. Świadczy o tym kilka okazów z odmiennymi śladami nasad liściowych. W odróżnieniu od wąskich nasad pochew liściowych otaczających dookoła łodygę, spotykanych u *Rhizocaulon Zingiberoides*, na omawianych okazach ślady nasad liści są szerokie do 0,5 cm, stopniowo zwężające się na obu końcach. Ślady te obejmują tylko część łodygi i świadczą, o tym, że wychodzące z nich liście były grube, mięsiste. Ślady wiązek, dobrze widoczne na tych okazach, ułożone są piętrowo, do 5, w miejscach najszerszych (Ryc. 2, Tab. III fig. 3).

Ponieważ w Dobrzyniu dość pospolicie występują również szczątki liści *Musophyllum polonicum* (Zabłocki 1924), nasuwa się więc przypuszczenie, że opisane wyżej fragmenty łodyg wiążą się właśnie z tym gatunkiem. Jest to tym bardziej prawdopodobne, że szczątki te występują zwykle łącznie z fragmentami liści *Musophyllum*:

Występowanie w trzeciorzędzie Dobrzynia co najmniej dwóch przedstawicieli rodziny *Zingiberaceae* rzuca nowe światło na charakter całej flory Dobrzynia i udział w niej elementu ciepłego klimatu wschodniej Azji. Równocześnie znaleziska te

Ryc. 2. *Rhizocaulon Saportae* n.sp. Ślad nasady liścia
Trace of leaf base

pozwołyły przynajmniej z dużym prawdopodobieństwem wyjaśnić charakter szczątków *Rhizocaulon*, które obok *Taxodium distichum miocenicum* Heer należą do najpospolitszych w trzeciorzędzie Dobrzynia.

Katedra Botaniki WSR
Szczecin

(Wpłynęło dn. 23.I.1959 r.)

SUMMARY

Plant remains occurring in great numbers in the open-cast Tertiary strata at Dobrzyń, on the Vistula, have already been investigated earlier (Kownas 1951, 1956). In this paper results are given of the investigation of several new finds belonging to the *Zingiberaceae*.

AMOMUM EUROPAEUM n.sp.

Among these new finds special attention deserves the infrutescence of *Amomum europaeum*. The whole specimen is more or less circular, 10 cm in diameter, well visible on two sides of the breakage. The lower part shown in Table II fig. 1, is the basal part of the whole infrutescence with the well visible casing, the destroyed base being an oblique aperture. The base, over 1 cm in diameter, is in eccentric position to the infrutescence. Presumably so because of slanting pressing. Leaves of the infrutescence casing, with parallel venation, spread from the base radiantly. Table I fig. 1 shows the upper part of the breakage with the whole infrutescence as seen from the basal part. In this specimen every single fruit, 23 altogether, can be seen clearly.

The fruits are nearly circular with an average diameter of 1,5 cm surrounded by a destroyed layer of small leaves of the coating, which were growing up between the particular fruits. The surface of the fruits shows distinct parallel ribs spreading radiantly from short peduncles.

When compared with contemporary plants, this specimen shows the greatest resemblance to infrutescences observed in the *Amomum* species. To this genus

belong 87 species which are common exclusively in South-East Asia and on the islands of Polynesia. They are of considerable size mostly, and grow in swampy virgin forests of the tropics where they form thick shrubs. Leaf shoots and flower-bearing shoots appear separately in these plants. The inflorescence developing at the top of the unramified inflorescence, is generally compact and head-shaped. The Dobrzyń specimen has some resemblance to *Amomum polycarpum* K. Schum. (Fig. 1). However, since no comparative material was available, a definite establishment of relationship was not possible.

SPIREMATOSPERMUM WETZLERI (HEER) CHANDLER

This is the other one of the representatives of the *Zingiberaceae* at Dobrzyń. Besides great numbers of seeds with characteristic spiral surface design, there are also quite numerous fruit remains of that plant. These seeds have been known from the Tertiary of Europe for a long time since, but no relation of these seeds to any group of contemporary plants could be established. It was not until these seeds, along with fruits, had been found (Chandler 1925, 1926) that these remains could be referred to the *Zingiberaceae* family.

The seeds are elongated, irregular-shaped, with base always flat, and rounded top. The size of seeds ranges from 5—8 mm in length and from 3—4 mm in width. Table I fig. 2 shows the whole fruit scale seen from outside, with numerous traces of seeds. Fruit is club-shaped, 7.5 cm long, the largest width near the base being 2 cm. The whole surface of the fruit is covered with a fine net of parallel veins connected by diagonal anastomoses.

From Poland, apart from Dobrzyń, remains of *Spirematospermum Wetzleri* have already been reported earlier from Silesia by Kräusel (1920). Chandler considers this plant to be an extinct species of the *Zingiberaceae*.

RHIZOCAULON ZINGIBEROIDES n.sp.

To remains most commonly occurring at Dobrzyń, belong numerous fragments of tubers, stems and leaves which bear a striking resemblance to, *Rhizocaulon polystachum* or *R. gypsorum* described by Saporta from the Tertiary of Aix and St. Zacharie. These are fragments of tubers with numerous root traces and sheath traces running over the entire width. Some of these species are over 8 cm in diameter, which suggests that their over-ground parts too were of considerable size (Table II Fig. 2). Leaf fragments with fine parallel venation have also been referred to *Rhizocaulon*. These fragments are often arranged in several layers covering the stems. They are fragments of stems veiled by several layers of tightly adhering leaf sheaths (Table III Fig. 1).

Fragments of mere stems with fine parallel venation to 6 cm wide do also appear. Through the whole width run transverse traces of leaf sheaths. They show that leaf sheaths were relatively thin and that the stem was wholly surrounded by them. The details of the structure of *Rhizocaulon* show an close similarity to the vegetative parts of contemporary plants of the *Zingiberaceae* family.

Since there are at Dobrzyń two species belonging to that family, namely *Spirematospermum Wetzleri* and *Amomum europaeum*, the *Rhizocaulon* remains may belong to both these species as well as to one of them only, because in the *Amomum* species foliated shoots and flower-bearing shoots appear separately and tubers often spread over considerable area, both kinds of shoots may be situated in a considerable

distance from each other. In establishing the mutual relation of the two kinds of shoots, even in contemporary plants, a good deal of difficulties have been encountered.

Seeds and fruits of *Spirematospermum Wetzleri* are relatively often reported from the Tertiary of Europe, although descriptions fail to state the simultaneous appearance of *Rhizocaulon* remains thus one might be inclined to think that they are related rather to *Amomum europaeum*. We shall be able to establish this finally provided a locality will be found where only one of these species occurs jointly with *Rhizocaulon* remains.

In any case, if the remains at Dobrzyń are identical with those of the *Rhizocaulon* from Aix and St. Zacharie, they should in both cases be related to the *Zingiberaceae* family and not to the *Restionaceae* or the *Gahnia* species as it was supposed by Saporta (Schenk 1890, p. 390).

RHIZOCAULON SAPORTAE n.sp.

Yet not all the remains belonging to *Rhizocaulon*, belong to the same species. This is substantiated by some specimens of stems with different vestiges of leaf bases. Unlike the narrow leaf sheaths surrounding the stem as in *Rhizocaulon zingiberoides*, the leaf traces on these specimens are to 0.5 cm wide, gradually joining at the tips. The traces embrace only part of the stem, thus giving evidence that the leaves stemming from them were thick and fleshy. The bundles were arranged story-wise with five bundles at the widest places (Table III Fig. 3). Similar leaves do not appear in contemporary plants of the *Zingiberaceae* family and they belonged to another plant.

Since at Dobrzyń appear also quite commonly remains of leaves of *Musophyllum polonicum* Zabłocki (1924 in litt.), one might suppose that the described stem fragments are related to just this species. This is probable so because these remains usually occur jointly with fragments of *Musophyllum* leaves. Remains of *Rhizocaulon zingiberoides* belong, along with *Taxodium distichum miocenum* Heer. to the most common ones at Dobrzyń whereas *Rhizocaulon Saportae* are relatively rare.

LITERATURA CYTOWANA

- Chandler M. E. J., 1925, The Upper Eocene flora, Pt. I. Palaeontogr. Soc. 1923, London.
 Chandler M. E. J., 1926, The Upper Eocene flora Pt. II. Palaeontogr. Soc. 1924, London.
 Kirchheimer F., 1949, Die Symplocaceen der Erdgeschichtlichen Vergangenheit. Palaeontographica, Bd. 90, Abt. B. Stuttgart.
 Kownas S., 1951, Trzeciorzędowe Drewna z Dobrzynia nad Wisłą, Studia. Soc. Sci. Torun. 1 (3), Toruń.
 Kownas S., 1956, Trzeciorzędowa flora z Dobrzynia nad Wisłą, Acta Geol. Pol. 5, Warszawa.
 Kräusel R., 1920, Nachträge zur tertiärflora Schlesiens: I, II, Jb. K. Preuss. Geol. L.-A., Bd 39, Berlin.
 Schenk A., 1890, Handbuch der Palaeontologie, München — Leipzig.
 Schumann K., 1912, *Zingiberaceae*. Das Pflanzenreich. Regni vegetabilis conspectus, Scitaminae. Heft 20, Leipzig.
 Schumann K., 1912, *Musaceae*. Das Pflanzenreich. Regni vegetabilis conspectus, Scitaminae. Heft 1. Leipzig.
 Warburg O., 1926, Die Pflanzenwelt, Bd 3, Leipzig.
 Zabłocki J., 1924, Trzeciorzędowa flora z Chodzieży, Bull. Acad. Pol. Sci. Lettr., Ser. B, Kraków.

OBJASNIENIA DO TABLIC

Tablica I

1 — *Amomum europaeum* n.sp. Wielkość naturalna. 2 — *Spirematospermum Wetzleri* (Heer) Chandler; owoc z widocznymi nasionami i ich odciskami. 3 — Ditto. Nasadowa część owocu z nasionami. Obok gałązka *Toxadium distichum miocenum* Heer, nieco powiększona

1 — *Amomum europaeum* n.sp. — natural size. 2 — *Spirematospermum Wetzleri* (Heer) Chandler — fruit with visible seeds and their impressions. 3 — Part round base of fruit with seeds, near by twig of *Taxodium distichum miocenum* Heer. (close above)

Tablica II

1 — *Amomum europaeum* n.sp. dolna część przełomu. Wielkość naturalna. 2 — *Rhizocaulon zingiberoides* (Sap.) n.sp.

1 — *Amomum europaeum* n.sp. — lower part of the breakage. Natural size. 2 — *Rhizocaulon zingiberoides* n.sp. — tubers

Tablica III

1 — *Rhizocaulon zingiberoides* n.sp. Fragmenty łodyg otoczonych kilku warstwami pochew liściowych. Wielkość naturalna. 2 — Ditto. Łodyga ze śladami nasad pochew liściowych. Wielkość naturalna. 3 — *Rhizocaulon Saportae* n.sp. Ślad nasady liścia. Wielkość naturalna

1 — *Rhizocaulon zingiberoides* (Sap.) n.sp. — fragments of stems surrounded by several layers of leaf sheaths. Natural size. 2 — *Rhizocaulon zingiberoides* n.sp. — Stem with traces of bases of leaf sheaths. Natural size. 3 — *Rhizocaulon Saportae* n.sp. — trace of leaf base. Natural size.

Tablica I