

PODSTAWY KONSTRUKCJI KLUCZA DO OZNACZANIA ORZESZKÓW TURZYC (*CAREX*) W STANIE KOPALNYM

ADAM PAŁCZYŃSKI

Katedra Botaniki Wyższej Szkoły Rolniczej we Wrocławiu

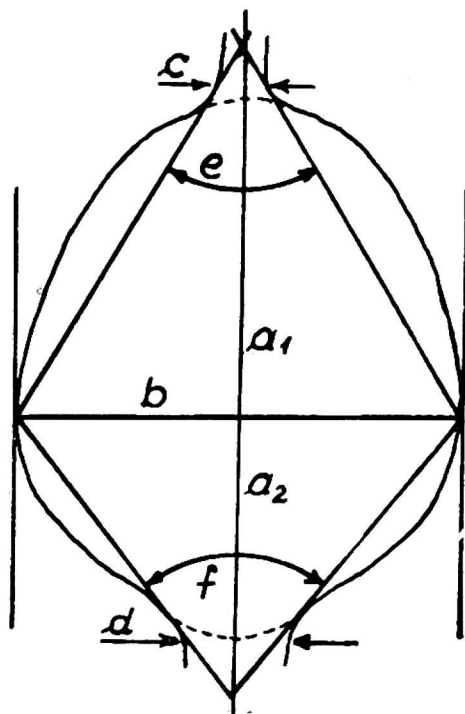
I. WSTĘP

Orzeszki turzyc są materiałem często spotykanym w profilach torfowych. Owoce i nasiona innych grup roślinnych, występujących na torfowiskach, można z większą lub mniejszą trudnością oznaczyć. Wyróżnienie natomiast poszczególnych gatunków turzyc było dotychczas niemożliwe.

Każdy, kto orientuje się w zagadnieniach torfowych, zdaje sobie sprawę z tego, jak duże znaczenie może mieć dla rozwoju nauki o torfach i torfowiskach, określenie składu gatunkowego roślinności, która budowała poszczególne warstwy profilu torfowego, a zwłaszcza określenie gatunków turzyc.

Wychodząc z tego założenia, profesor Stanisław Tołpa, kierownik Katedry Botaniki WSR we Wrocławiu, zainicjował pracę nad kluczem do oznaczania orzeszków turzyc w stanie kopalnym, powierzając mi jej wykonanie. Pracę rozpocząłem w 1952 roku. Przez cały ten okres prof. dr Stanisław Tołpa udzielał mi wszechstronnej pomocy, rad i wskazówek. W ostatniej fazie opracowywania klucza dużej pomocy udzielili mi mgr Stanisław Marek i mgr Jerzy Zabawski. W niniejszej pracy podaję metodę opracowania morfologii i anatomii orzeszków turzyc oraz zasady konstrukcji klucza. Sam klucz będzie opublikowany po zakończeniu prac uzupełniających.

Klucz do oznaczania orzeszków turzyc został opracowany na podstawie materiałów zielniko-



Rys. 1. Przygotowanie rysunku orzeszka turzycy do pomiarów biometrycznych: a_1 — długość części górnej orzeszka, a_2 — długość części dolnej orzeszka, b — szerokość orzeszka, c — grubość dzióbka, d — grubość nasady, e — kąt górny wewnętrzny, f — kąt dolny wewnętrzny

wych oraz zbiorów owoców i nasion Katedry Botaniki WSR we Wrocławiu, Zielnika Instytutu Botanicznego w Krakowie, Zielnika Instytutu Botanicznego we Wrocławiu oraz częściowo prywatnych zbiorów prof. dra J. Małdalskiego.

Rodzaj *Carex* obejmuje około 800 gatunków, z których 96 jest reprezentowanych w naszej florze (3).

Początkowo materiał wybrany do opracowania obejmował wszystkie gatunki turzyc środkowo- i północno-wschodnio-europejskich (ustalone na podstawie monografii *Cyperaceae-Cariocoideae* K ü k e n t h a l a [1]).

Po rozpatrzeniu się w materiale, ograniczono liczbę gatunków, do gatunków występujących w Polsce. Ponieważ była to jeszcze zbyt duża ilość, bardzo utrudniająca opracowanie, ograniczono ją do 47 gatunków rosnących na torfowiskach i terenach wilgotnych.

Materiał reprezentujący dany gatunek składał się zwykle z około 50 szt. pęcherzyków i orzeszków. W wypadku niektórych gatunków rzadszych wynosił kilkanaście, a wyjątkowo kilka pęcherzyków i orzeszków.

Ze względu na to, że pęcherzyki turzyc na ogół źle się zachowują w torfie, zająłem się najpierw opracowaniem morfologii i anatomii orzeszków.

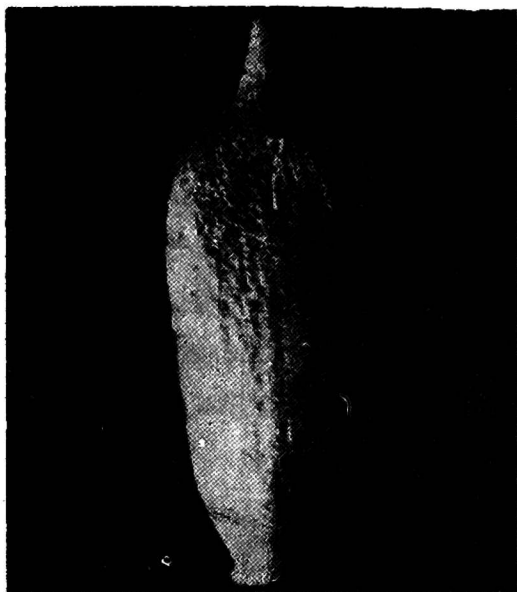
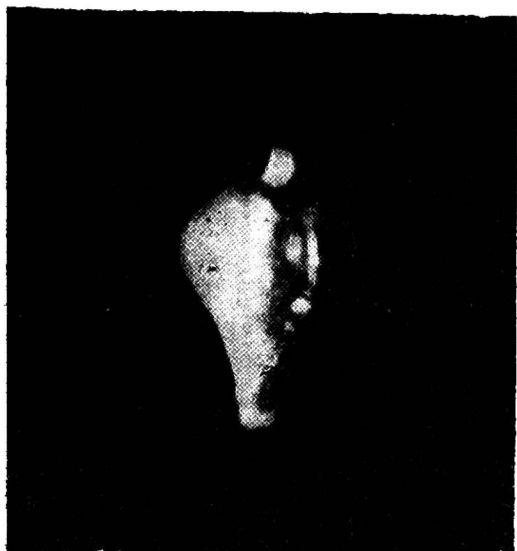
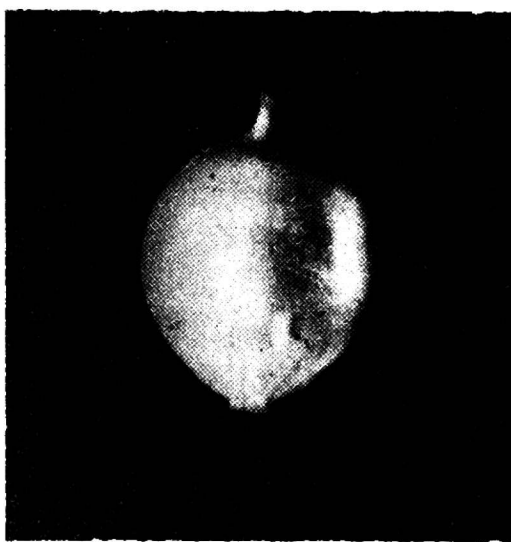
Już podczas preparowania pęcherzyków, dla uzyskania orzeszków, narzucił się zasadniczy podział orzeszków turzyc na dwuboczne i trójboczne. Orzeszki dwuboczne występują u turzyc o dwu znamionach, orzeszki trójboczne u turzyc o trzech znamionach.

II. METODA OPRACOWANIA MORFOLOGII PŁASKICH ORZESZKÓW TURZYC

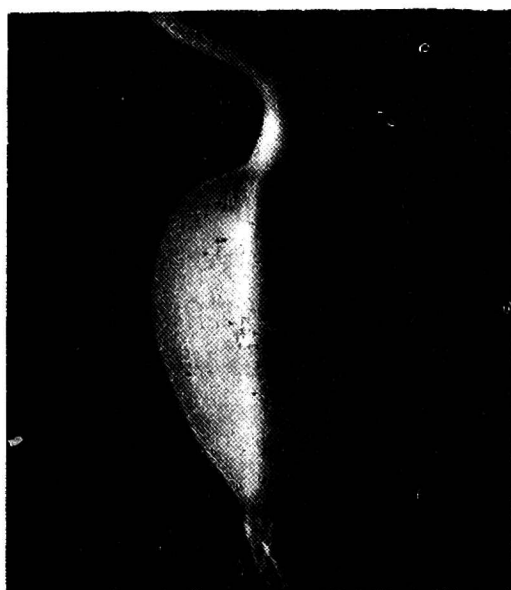
Orzeszki dwuboczne, zwane w dalszym ciągu pracy płaskimi, da się podzielić na podstawie obserwacji na 4 grupy morfologiczne. Pierwsza, do której należy np. *Carex pulicaris*, charakteryzuje się tym, że orzeszki są co najmniej dwa razy dłuższe niż szersze. Orzeszki drugiej grupy są najszersze poniżej połowy orzeszka (tj. bliżej nasady). Orzeszki te mają w zarysie wygląd 2 trapezów, nałożonych na siebie podstawami i dlatego nazywam je trapezowymi. Przykładem jest *Carex vulpina*. Podobnie przedstawia się trzecia grupa. Różnica polega na tym, że najszersze miejsce orzeszka jest umieszczone powyżej połowy orzeszka (tj. bliżej dzióbka orzeszka). Przykładem tej grupy jest *Carex diandra*. Ostatnia, czwarta grupa, to orzeszki w zarysie owalne i elipsowate. Najszersze miejsce orzeszka mieści się mniej więcej w połowie orzeszka. Tu należą takie gatunki, jak np. *Carex caespitosa*, *Carex dioica* (tabl. 1).

Przy rozpatrywaniu większej ilości orzeszków danego gatunku okazało się, że znaczna część gatunków wykazuje bardzo dużą zmienność w kształ-

Tablica 1

Przykłady grup morfologicznych orzeszków turzyc
Orzeszki płaskie*Carex pulicaris* L.*Carex vulpina* L.*Carex diandra* Schrank.*Carex caespitosa* L.

Orzeszki trójkątne

*Carex acutiformis* Ehrh.

cie orzeszków. Aby tę zmienność uchwycić i przedstawić w sposób obiektywny, oraz aby zaliczanie orzeszków do poszczególnych grup morfologicznych nie budziło wątpliwości, trzeba było cechy morfologiczne jakościowe i ilościowe przedstawić w postaci liczb.

W tym celu wykonałem najpierw rysunki wszystkich orzeszków, które miałem do dyspozycji. Rysunki uzyskałem, rzutując cień orzeszka przez lupę binokularną na kalkę techniczną. Otrzymałem w ten sposób duże rysunki, 50-krotnie większe od naturalnej wielkości orzeszka. To bardzo ułatwiło pomiary. Każdy rysunek orzeszka przygotowywałem do pomiaru w ten sposób, że wyznaczałem początek i koniec orzeszka (odkreślając wydłużoną nasadę i dzióbek). Następnie wyznaczałem najszersze miejsce orzeszka (rys. 1).

Mając wykreśloną linię długości i szerokości orzeszka, rysowałem z najszerszego miejsca orzeszka linię styczną do łuku, który tworzy bok orzeszka i dzióbek, oraz bok orzeszka i jego nasada. Linie te pozwoliły zmierzyć kąt górny wewnętrzny i kąt dolny wewnętrzny orzeszka. Mając w ten sposób przygotowane rysunki, wykonywałem następujące pomiary:

- 1) długość orzeszka,
- 2) szerokość orzeszka,
- 3) długość części górnej orzeszka (tj. części zawartej między dzióbkiem a linią, wyznaczającą szerokość orzeszka),
- 4) długość części dolnej orzeszka (tj. części zawartej między linią wyznaczającą szerokość orzeszka a jego nasadą),
- 5) grubość dzióbka (mierzona nieco powyżej miejsca przyrastania dzióbka [szyjki słupka] do orzeszka),
- 6) grubość nasady orzeszka (mierzona nieco poniżej miejsca, gdzie kończy się orzeszek a zaczyna nasada),
- 7) kąt górny wewnętrzny,
- 8) kąt dolny wewnętrzny.

Po wykonaniu pomiarów wyliczałem dla każdego orzeszka:

- 1) stosunek długości do szerokości orzeszka,
- 2) stosunek części górnej do dolnej,
- 3) różnicę między kątem górnym i dolnym wewnętrznym.

Otrzymane liczby zestawiałem w tablicy, z której wybierałem wartości skrajne danej cechy. Wartości skrajne dały obraz zmienności poszczególnych cech danego gatunku. Wartości skrajne — czyli zmienność cech — przedstawiałem w formie graficznej (tabl. 2).

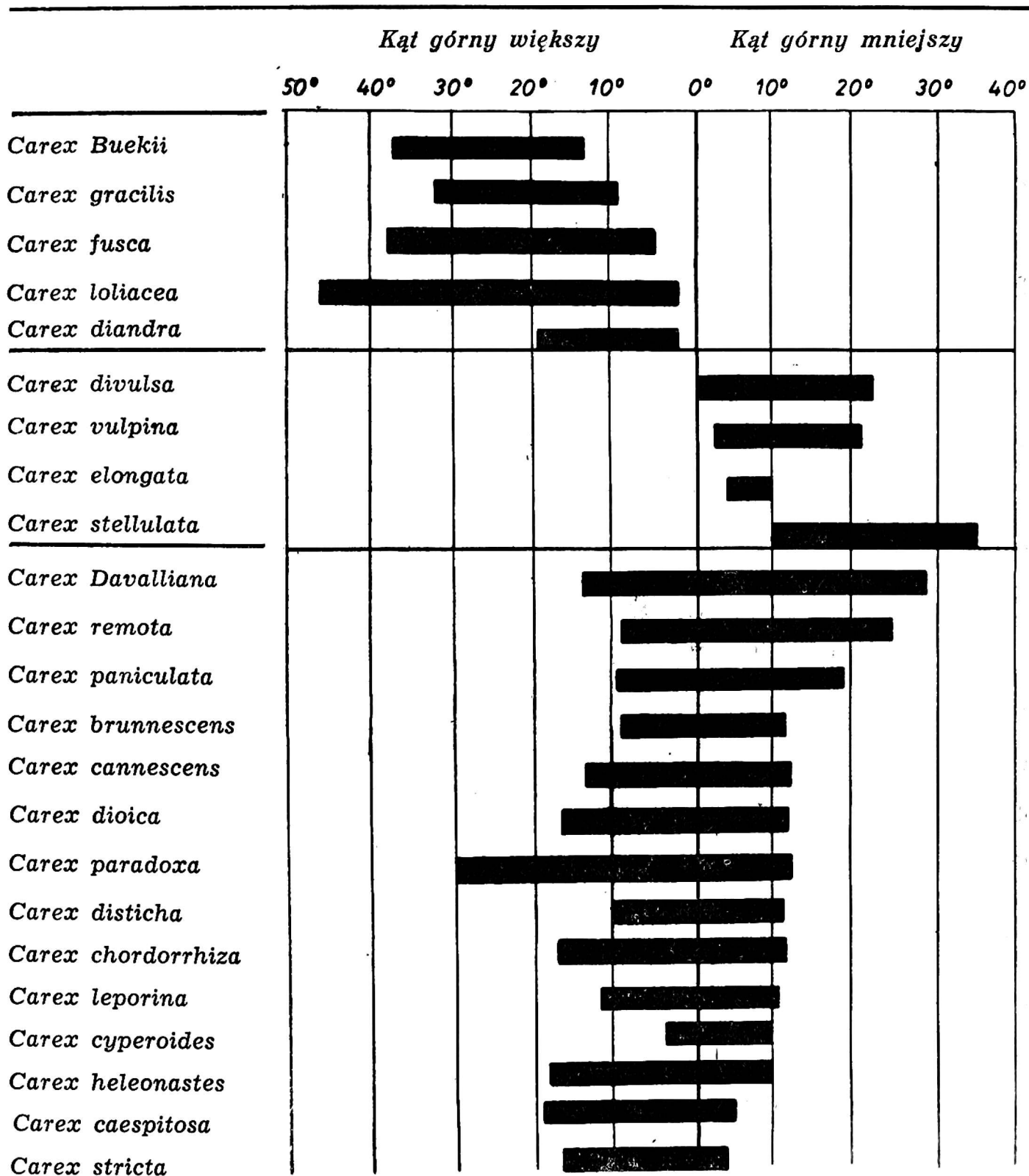
Tablice graficzne pozwoliły na skonstruowanie podziału gatunków na grupy morfologiczne.

Pierwsza cecha, którą w ten sposób przedstawiłem tj. różnica między kątem górnym i dolnym wewnętrznym podzieliła wszystkie gatunki na dwie wykluczające się grupy i trzecią pośrednią. Pierwsza z tych grup

Tablica 2

Przykład graficznego ujęcia zmienności cech morfologicznych
płaskich gatunków turzyc

Cecha 1. Różnica między wewnętrznym kątem górnym i dolnym



obejmuje gatunki, których kąt górny wewnętrzny jest większy od dolnego. Odpowiada to grupie morfologicznej orzeszków trapezowych, których najszersze miejsce jest przesunięte w stronę dzióbka. Druga grupa obejmuje gatunki, których kąt górny wewnętrzny jest mniejszy od dolnego. Odpowiada to grupie morfologicznej orzeszków trapezowych.

których najszersze miejsce jest przesunięte w stronę nasady orzeszka. Trzecia grupa przejściowa, najliczniejsza (zmienność) obejmuje gatunki, których orzeszki są owalne lub wykazują zmienność cechy morfologicznej, jaką jest umieszczenie najszerszej części orzeszka. Układ tych trzech grup przedstawia tablica 2. (Grupę orzeszków wydłużonych wydzielono wcześniej).

Następne cechy przedstawione garficznie nie dały już tak wyraźnego rozbicia na grupy jak cecha różnicy kątów. Cechy te pozwalały oddzielić 1—2 gatunki (tabl. 3).

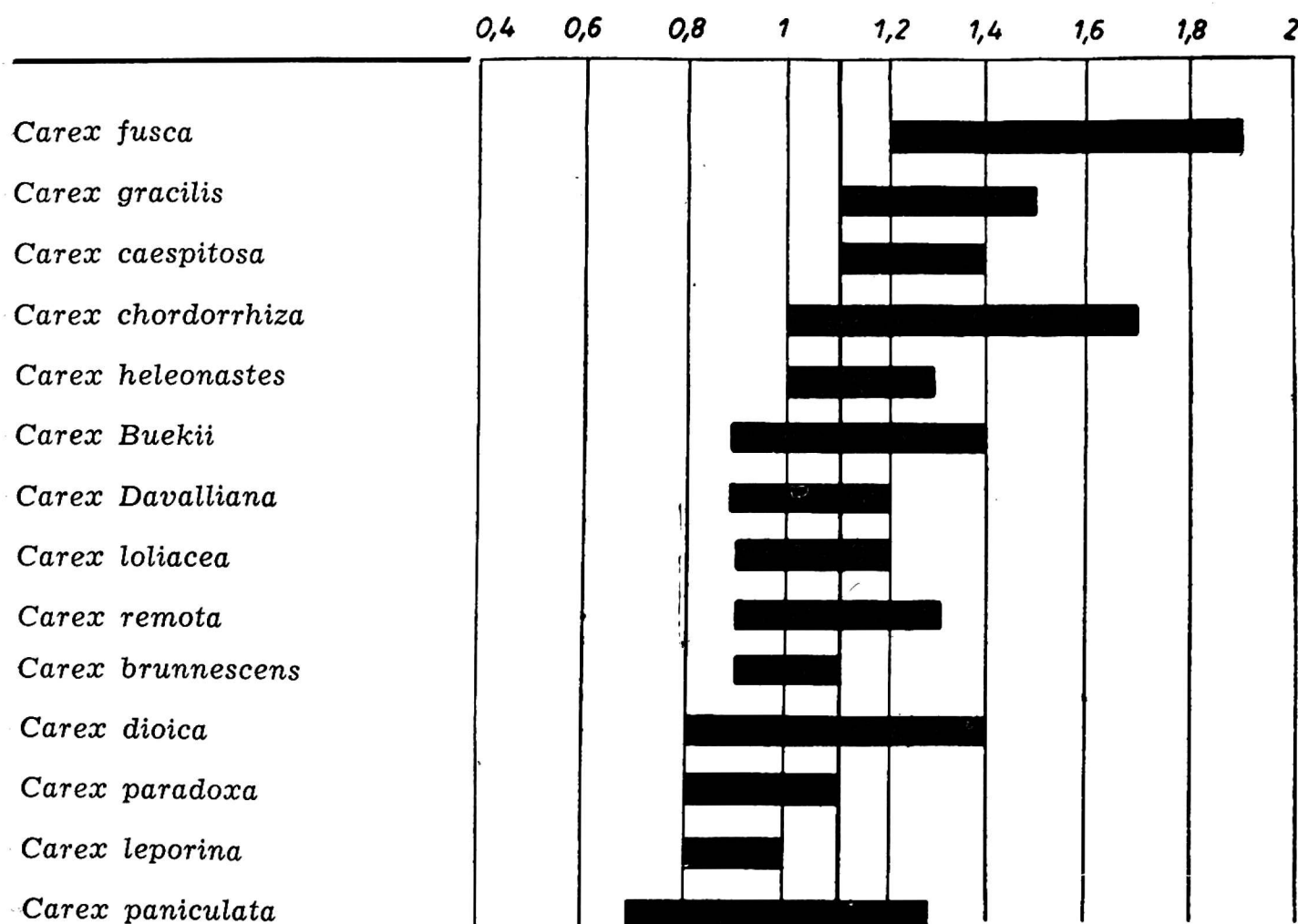
Po uwzględnieniu wszystkich cech morfologicznych okazało się, że grupy morfologiczne, które powstały w sposób wyżej podany, liczą 2—3—5 gatunków, a wyjątkowo są jednogatunkowe. Dalszego rozbicia tych grup na podstawie morfologii nie udało się przeprowadzić.

Z tablic graficznych opracowałem klucz do oznaczania grup morfologicznych. Klucz ten stał się po prostu słownym przedstawieniem tablic graficznych.

Tablica 3

Przykład graficznego ujęcia zmienności cech morfologicznych
płaskich orzeszków turzyc

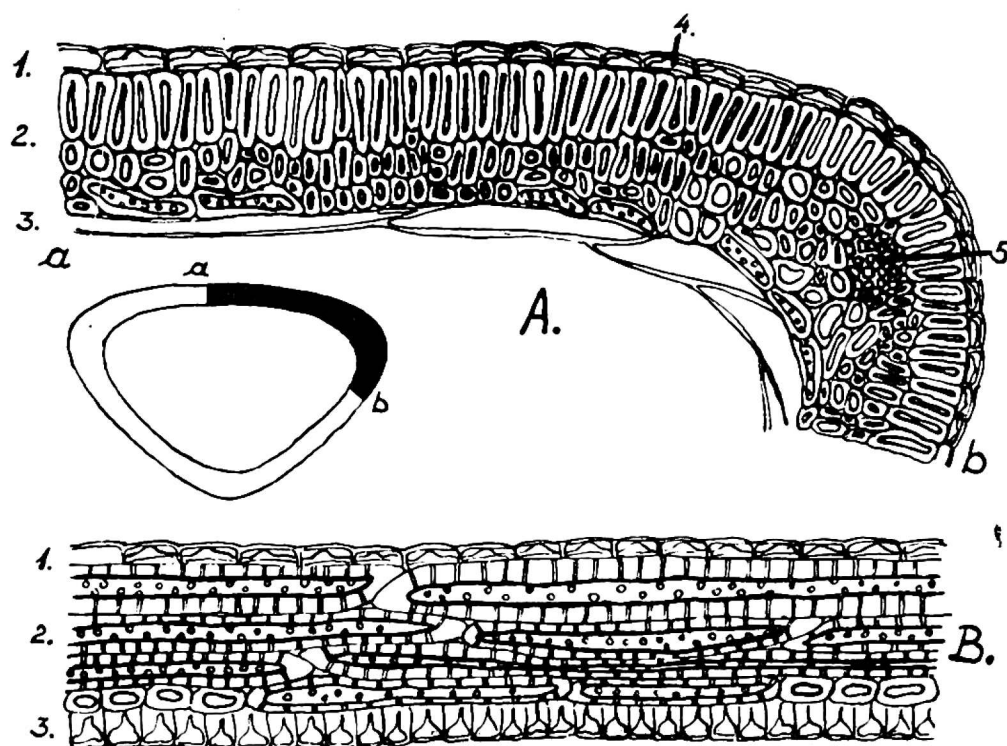
1. Kąt górny większy od dolnego
2. Część górna orzeszka krótsza od dolnej
3. Długość orzeszka większa od 1,3 mm do 1,6 mm.



III. METODA OPRACOWANIA ANATOMII PŁASKICH ORZESZKÓW TURZYC

W dalszym ciągu pracy przystąpiłem do opracowania budowy anatomicznej płaskich orzeszków turzyc. Dla każdego gatunku wykonano przekroje poprzeczne 6 orzeszków, wybierając tylko przekroje najszerszej części orzeszka. Z 3 dalszych orzeszków wykonano przekroje podłużne.

Budowa anatomiczna orzeszków turzyc przedstawia się następująco (na podstawie danych, przytoczonych za E. Wilczkiem przez G. Kükenthala w monografii *Cyperaceae — Cariocoideae* (1), oraz na podstawie własnych obserwacji).



Rys. 2. Budowa anatomiczna owocni orzeszka *Carex lasiocarpa*: A — przekrój poprzeczny, B — przekrój podłużny, 1 — skórka zewnętrzna, 2 — sklereidy owocni, 3 — skórka wewnętrzna, 4 — stożek krzemionkowy, 5 — wiązka przewodząca

Owocnia jest zbudowana z epidermy zewnętrznej i wewnętrznej, między którymi znajdują się warstwy sklereidów. Komórki epidermy zewnętrznej mają charakter parenchymatyczny. Ich błony zewnętrzne i promieniowe są zwykle cienkie, wewnętrzne grube. Wewnątrz komórki występują stożki krzemionkowe o kształtach zwykle charakterystycznych dla gatunku. Stożki są skierowane szczytami na zewnątrz. Bezpośrednio pod epidermą zewnętrzną występują dwie lub więcej warstw komórek, które są dość silnie wydłużone w kierunku długiej osi orzeszka. Błony ich są mniej lub bardziej zdrewniałe. Są to sklereidy. Komórki epidermy wewnętrznej mają charakter prozenchymatyczny i są wydłużone prostopadle do sklereidów owocni, czyli w kierunku krótkiej osi orzeszka. Błony wewnętrzne i zewnętrzne tych komórek są zwykle grube,

zaś błony promieniowe zgrubiałe klinowato w kierunku błon wewnętrznych (tj. w stronę sklereidów) i zwykle pofałdowane wskutek nacisku od strony tkanki spichrzowej orzeszka. Nasienie otoczone jest od zewnątrz łupiną zbudowaną zwykle z dwu warstw, drobnych, cienkościennych komórek, które oddzielone są od bielma wyraźną warstwą kutikuli. Pod łupiną występuje warstwa olejonośna, przypominająca wyglądem warstwę aleuronową ziarniaka pszenicy, a dalej warstwa skrobionośna, zawierająca ziarna aleuronowe i różną ilość skrobi.

Przy opracowywaniu cech anatomicznych do klucza brałem pod uwagę przekroje pochodzące z najszerszego miejsca orzeszka, a ilość warstw komórek sklereidów budujących okrywę ustalałem w środkowej części przekroju, pomijając jego naroża.

Oprócz ilości warstw sklereidów, uwzględniałem następujące cechy:

- 1) kształt komórek warstwy zewnętrznej i wewnętrznej oraz grubość błon,
- 2) stosunek wielkości komórek warstwy zewnętrznej do wielkości komórek warstwy wewnętrznej,
- 3) kształt i wielkość stożków krzemionkowych,
- 4) ilość warstw komórek przy wiązkach przewodzących,
- 5) grubość owocni łącznie z epidermą zewnętrzną i wewnętrzną,
- 6) grubość owocni bez epiderm.

Mierzyłem również długość i szerokość komórek epidermy zewnętrznej oraz określałem kształt komórek epidermy wewnętrznej i grubość błon. Tych cech jednak nie uwzględniałem w kluczu, gdyż epidermy nie zachowują się w materiale kopalnym lub zachowują się w szczątkach i cechy te nie są charakterystyczne dla gatunku.

Na podstawie ilości warstw sklereidów owocni można wyróżnić następujące grupy anatomiczne:

- 1) w środkowej części owocni 4—8 warstw komórek sklereidów: *Carex chordorrhiza*, *Carex dioica*, *Carex vulpina*, *Carex pulicaris*, *Carex divulsa*;
- 2) w środkowej części owocni 3—4 warstwy komórek sklereidów: *Carex disticha*, *Carex paradoxa*, *Carex leporina*, *Carex Davalliana*, *Carex loliacea*, *Carex tenella*;
- 3) w środkowej części owocni 2—3 warstwy komórek sklereidów: *Carex paniculata*, *Carex stricta*, *Carex stellulata*, *Carex diandra*, *Carex gracilis*, *Carex fusca*, *Carex Buekii*, *Carex brunnescens*, *Carex remota*;
- 4) w środkowej części owocni 2 warstwy komórek sklereidów: *Carex caespitosa*, *Carex canescens*, *Carex heleonastes*, *Carex elongata*.

W obrębie tych grup wyróżnić można poszczególne gatunki na podstawie innych cech anatomicznych.

IV. MORFOLOGIA I ANATOMIA TRÓJKĄTNYCH ORZESZKÓW TURZYC

Morfologię i anatomię orzeszków trójkątnych opracowałem w taki sam sposób jak orzeszki płaskie. Cechy, które tu uwzględniałem są takie same jak dla orzeszków płaskich. Jednak grupy morfologiczne przedstawiają się tu inaczej. Gatunki turzyc o orzeszkach trójkątnych różnią się przede wszystkim wielkością orzeszków, stosunkiem długości do szerokości, grubością nasady orzeszka i podstawy dzióbka. Natomiast cecha dotycząca różnicy między kątem wewnętrznym górnym i dolnym nie pozwala w ogóle na jakikolwiek podział gatunków na grupy.

Stosunki w budowie anatomicznej są również nieco inne niż u orzeszków płaskich. Większość orzeszków ma owocnię złożoną z 3—5 warstw komórek sklereidów, podczas gdy u orzeszków płaskich, większość gatunków ma owocnię 2—3-warstwową. Układ warstwowy komórek owocni u orzeszków trójkątnych jest na ogół mniej wyraźny niż u płaskich. U kilku gatunków orzeszków trójkątnych spotyka się podłużne sklereidy ułożone prostopadle do warstw sklereidów owocni. Są one umieszczone między epidermą wewnętrzną a sklereidami. U orzeszków płaskich takie sklereidy nie występują. Dobrą cechą jest również obecność lub brak podłużnych, krótkich sklereidów przy wiązkach przewodzących, umieszczonych w narożach orzeszka.

Główne grupy anatomiczne orzeszków trójkątnych przedstawiają się następująco:

1) między epidermą wewnętrzną a sklereidami owocni występują podłużne sklereidy: *Carex aristata*, *Carex limosa*, *Carex rostrata*, *Carex riparia*, (niekiedy *Carex lasiocarpa*);

2) w środkowej części owocni 3—6 warstw komórek sklereidów: *Carex vesicaria*, *Carex distans*, *Carex hordeistichos*, *Carex panicea*, *Carex lasiocarpa*, *Carex nutans*, *Carex Buxbaumii*, *Carex Hartmanii*, *Carex Hornschuchiana*;

3) w środkowej części owocni 2—3 warstwy komórek sklereidów: *Carex paniculata*, *Carex flava*, *Carex magellanica*, *Carex acutiformis*, *Carex globularis*, *Carex lepidocarpa*, *Carex Oederi*;

4) w środkowej części owocni tylko 2 warstwy komórek sklereidów: *Carex pseudocyperus*.

Gatunki w obrębie tych grup dają się wyróżnić na podstawie innych cech anatomicznych.

V. ZAKOŃCZENIE

Klucz do oznaczania orzeszków turzyc nie jest jeszcze opracowany w formie ostatecznej. W obecnym stanie został on poddany sprawdzeniu.

Polegało to na oznaczeniu orzeszków turzyc wybranych z materiałów zielnikowych. Wszystkie gatunki zielnikowe zostały oznaczone prawidłowo. Następnie klucz zastosowano do oznaczania materiałów kopalnych. Materiały te były na ogół oznaczalne, z wyjątkiem orzeszków bardzo zniszczonych. Duża trudność występuje, gdy materiał kopalny jest zbyt kruchy, ponieważ utrudnia wykonanie dobrych preparatów.

Poza tym okazało się, że trzeba wprowadzić pewne zmiany w układzie grup morfologicznych oraz, że trzeba uwzględnić morfologię i anatomię pęcherzyków, gdyż może to być dużym ułatwieniem w prawidłowym oznaczaniu gatunków.

LITERATURA

1. Engler A.: Das Pflanzenreich Regni Vegetabilis Conspectus Georg Kükenthal *Cyperaceae — Cariocoideae* 1909.
2. Hegi G.: *Ilustrierte Flora von Mitteleuropa*.
3. Szafer W., Kulczyński St., Pawłowski B.: *Rośliny Polskie* 1953.

А. Палчински

ОСНОВЫ КОНСТРУКЦИИ КЛЮЧА К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ОРЕШКОВ ОСОК (*Carex*) В ИСКОПАЕМОМ СОСТОЯНИИ

Резюме

Определение видов осок, остатки которых выступают в торфяных залежах, имеют основное значение для познания биологии торфяников, истории их развития и т. п. Так как в торфах орешки осок хорошо сохраняются, в 1952 году была начата работа по разработке ключа для их определения. Ниже подан метод обработки морфологии и анатомии орешков осок, а также основы конструкции ключа. Ключ будет опубликован после окончания дополнительных работ.

Для обработки было выбрано 47 видов осок, растущих на торфяниках и сырых местах.

Исследовательский материал был взят из гербариев.

Наблюдения орешков осок под бинокулярной лупой позволили разделить исследуемый материал на плоские орешки (двусторонние) и треугольные (трехсторонние). Затем орешки можно было разделить на 4 морфологические группы (Табл. 1):

- 1) орешки, которых длина по крайней мере два раза большая чем ширина (напр. *Carex pulicaris*),
- 2) орешки которых самое широкое место находится ниже его половины (напр. *Carex vulpina*),

3) орешки, которых самое широкое место находится выше его половины (напр. *Carex diandra*),

4) овальные орешки, у которых самое широкое место находится более-менее в половине его длины (напр. *Carex caespitosa*).

Треугольные орешки отличаются между собой прежде всего размерами. В пределах плоских треугольных орешков осок существует большая морфологическая переменчивость.

В дальнейшей части труда проведены биометрические измерения. Измерения производились на рисунках, которые получались путем проекции через биокулярную лупу тени орешка на техническую кальку. Способ приготовления рисунка для измерений показан на рис. 1. Числовые величины измерений составлены в таблицах данного признака. Крайние величины показаны графически (Табл. 2 и 3). На основании графических составлений конструирован ключ.

Анатомическое строение орешков разработано на поперечных сечениях самой широкой части орешка, а также и на продольных сечениях (рис. 2). Орешки разных видов осок, отличаются количеством склеридов околоплодника, формой клеток внешнего и внутреннего слоя, а также толщиной оболочек этих слоев, соотношением величин клеток внешнего и внутреннего слоя, формой и величиной кремнеземных конусов, количеством слоев клеток при проводящих пучках, толщиной околоплодника.

Ключ для определения орешков осок базируется равно на морфологических как и анатомических свойствах.

A. Pałczyński

FUNDAMENTALS FOR CONSTRUCTING A KEY FOR IDENTIFYING EXCAVATIONAL SEDGE NUTLETS

Summary

Identifying sedge species, the remnants of which occur in peat, is the fundamental significance for determining the biology of peatlands, the history of their development, etc. Due to the fact that sedge nutlets are well preserved in peat, efforts were made in 1952 to elaborate a key for their identification. The author presents a method for determining the morphology and anatomy of sedge nutlets, and fundamentals for constructing a key. This key will be published after supplementary studies will be finished.

These studies were carried out on 47 species of sedges growing on peatlands and on moist areas. The material was obtained from herbaria.

Observations on sedge nutlets were made by means of a binocular, and resulted in dividing the material into two groups: flat (bilateral),

and triangular (trilateral). It was possible to distinguish 4 morphological groups of flat nutlets (table 1):

1. twice longer than broad (for example *Carex pulicaris*),
2. broadest below the middle (for example *Carex vulpina*),
3. broadest above the middle (for example *Carex diandra*),
4. oval, broadest more or less in the middle (for example *Carex ceaspitosa*).

Triangular nutlets differ amongst each other in the first place in respect to the size. There are great morphological variations within flat and triangular nutlets.

Further studies consisted of biometric measurements which were made on illustrations obtained by sketching the shadow of nutlets. The method of the preparing the illustration of the nutlet for biometric measurement is presented in Fig. 1. The values of measurements are listed in tables from which limit values for a given feature were selected. These limit values are graphically presented in tables 2 and 3. The key was constructed on the basis of these graphical presentations.

The anatomical picture of nutlets was obtained from cross-sections through the broadest part of the nutlet, and from longitudinal sections. (Fig. 2). Nutlets of various sedge species differ in respect to: the number of scleroid layers in the pericarp, the shape of the cells of internal and external layers, the thickness of the walls of these layers, the ratio of the size of cells of the external layer to the internal, the shape and size of silicious cones, the number of layers of cells next the conductive bundles, the thickness of the pericarp.

Hence the key for indentifying sedge nutlets is based both on morphological as well as anatomical properties.