Wiadomości Botaniczne **37**(1/2): 27–29, 1993

WIDŁAK JEDNAKOZARODNIKOWY Z LIGULĄ

A homosporous, ligulate lycopod

Danuta ZDEBSKA

Summary. *Leclerqia complexa*, the herbaceous earliest ligulate lycopod was described from the middle Devonian of U.S.A by Banks at all. (1972). The lycopod is characterized by the dichotomizing axes with five-tiped sterile and fertile leaves. A sporangia are borne on the upper surface of the sporophyll. *Leclerqia* is homosporous lycopod. A ligule was found on both vegetative and fertile leaves (Grierson and Bonamo 1979, Bonamo at all. 1988) and it is discussed.

Key words: Devonian, homosporous lycopod, ligule

Dr Danuta Zdebska, Instytut Botaniki, Uniwersytet Jagielloński, ul. Lubicz 46, 31–512 Kraków

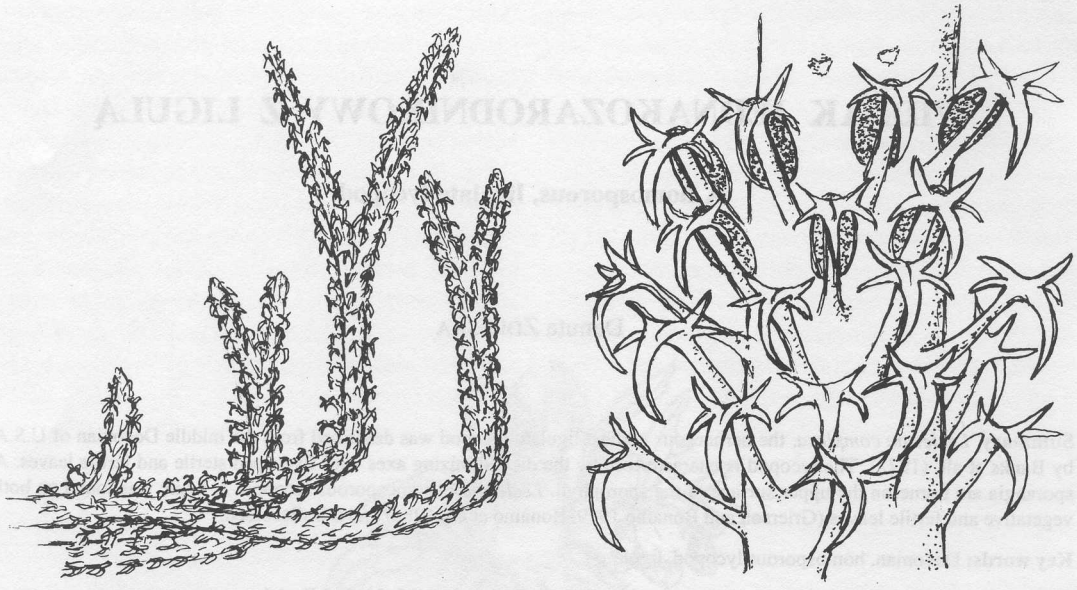
W osadach środkowego dewonu Stanów Zjednoczonych Ameryki Półn., odkryto najstarsze, uwęglone i spirytyzowane szczątki pędów widłaka jednakozarodnikowego z ligulą (języczkiem) (ryc. 1). Jest to również pierwszy znany przypadek wśród widłaków współczesnych i kopalnych występowania liguli u widłaka jednakozarodnikowego [1, 3, 6].

Po dokładnym zbadaniu budowy morfologicznej i anatomicznej został on zaliczony do rodziny Protolepidodendraceae pod nazwą *Leclerqia complexa*. Jest to najlepiej poznany widłak kopalny.

Leclerqia complexa odznacza się dichotomicznie rozgałęzionymi pędami o szerokości 3,5–7 mm i 46 cm długości. Są one pokryte spiralnie ustawionymi liśćmi do 6,5 mm długimi, o kształcie sierpowato zagiętych wyrostków (ryc. 2A). Po ich wydobyciu ze skały okazało się, że są bez poduszeczek liściowych i mają budowę blaszkowatą, z aparatami szparkowymi po dolnej stronie. Blaszka (ryc. 2D) dzieli się na pięć segmentów, z tym że środkowy jest silnie wydłużony i zagięty (ryc. 2D,o). To zagięcie występujące u wszystkich liści, decyduje o charakterystycznej postaci pędu widocznej jedynie w formie utrwalonej na skale (ryc.2A). Budowę taką mają zarówno liście wegetatywne jak i sporofilowe występujące na pędach między liśćmi wegetatywnymi. Na górnej powierzchni liści sporofilowych, w znacznej odległości od nasady liścia, przyczepione są okrągłe lub wydłużone zarodnie (ryc. 2D,s), z których wyizolowano zarodniki o jednakowej wielkości (ryc. 2E).

Godnym podkreślenia jest fakt, że u *L. complexa* mimo podzielonej blaszki liściowej charakterystycznej dla wielu najstarszych widłaków, a tak wyraźnie różnej od niepodzielonej blaszki wszystkich, współczesnych przedstawicieli tej grupy, cechy morfologiczne (dichotomicznie rozgałęzione pędy ze spiralnie ułożonymi liśćmi i pojedyncze zarodnie umieszczone na blaszce liściowej) i anatomiczne (centralna egzarchiczna wiązka przewodząca typu aktinosteli otoczona komórkami miękiszowymi i hypodermy pod skórką) pozostają typowe dla widłaków [3, 5].

Autorzy pierwszego opisu *L. complexa* przeoczyli obecność liguli na liściach [1, 5]. To inte-



Ryc. 1. Rekonstrukcja *Leclerqia complexa*, wg Bonamo i inni [3] – zmienione.

Fig. 1. Reconstruction of *Leclerqia complexa*, redrown from Bonamo et all. [3] – modified.

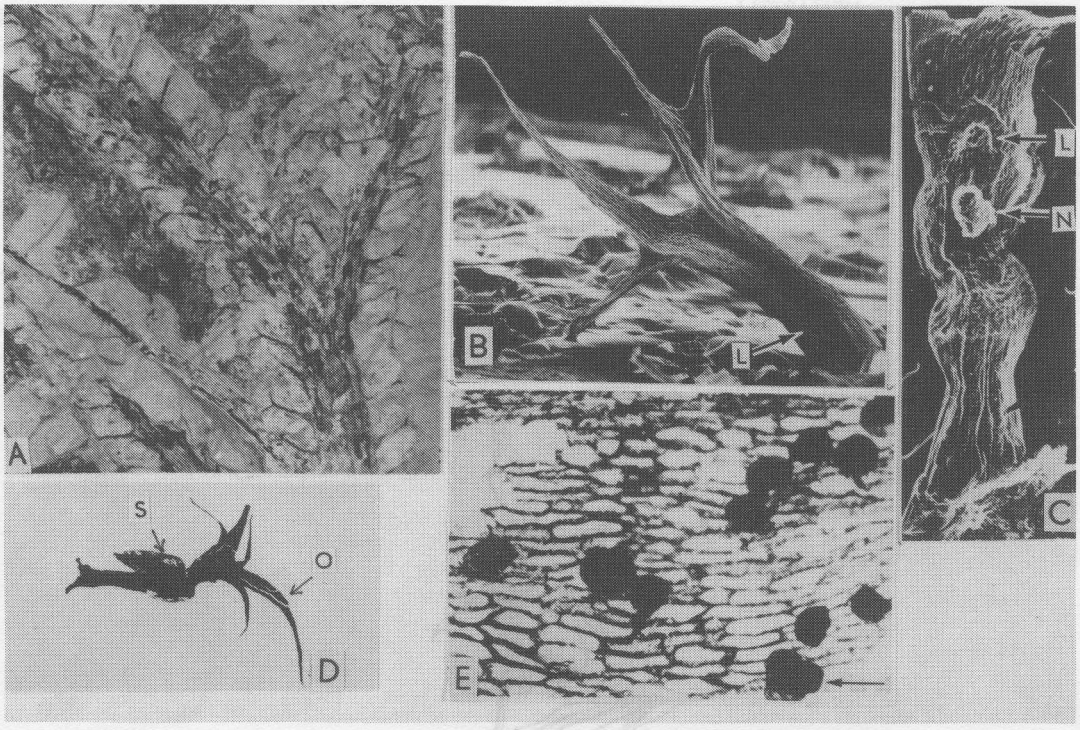
resujące z wielu względów odkrycie opublikowali później [6].

Ligula u *L. complexa* występuje zarówno na liściach wegetatywnych jak i na sporofilowych. Jest języczkowatym wyrostkiem umieszczonym w zagłębieniu górnej, wewnętrznej powierzchni blaszki liściowej (ryc. 2B); na liściach wegetatywnych występuje w odległości 2/3 od nasady liścia a na sporofilowych tuż powyżej nasady zarodni (ryc. 2C) [3]. U współczesnych roślin widłakowych takich jak *Selaginella czy Isoëetes* ligula występuje również na górnej powierzchni liści, z tym że u samej ich nasady lub tuż powyżej. Podobnie jest umieszczona u kopalnych, młodszych niż dewońskie widłaków np. z rodzajów *Lepidodendron* i *Sigillaria.*

Wymienione widłaki współczesne i kopalne są różnozarodnikowe i właściwość ta skłaniała do wiązania obecności liguli z heterosporią. Niektórzy systematycy dzielą nawet rośliny widłakowe na dwie grupy: *Eligulatae* charakteryzujące się brakiem liguli na liściach i homosporią oraz *Ligulatae* odznaczające się obecnością liguli i heterosporią [2, 4].

Odkrycie liguli u *L. complexa* niestety nie wyjaśnia zagadkowej funkcji tego organu. Wspomniani autorzy wyjaśniają tylko, że proces ewolucyjny, który doprowadził u współczesnych roślin widłakowych do usytuowania liguli u nasady liści, dokonał się poprzez redukcję proksymalnej części liści wegetatywnych i sporofilowych.

W świetle przytoczonych faktów, stwierdzenie liguli u dewońskiego widłaka jednakozarodnikowego, jest niewątpliwie odkryciem doniosłym i dowodzi, że występowanie tego organu i homosporia sięgają początków powstania form widłakowych, jakkolwiek nie jest jeszcze możliwe całkowicie wyjaśnić ewolucyjnej drogi u wczesnych widłakowych, powiązania liścia i liguli oraz wskazania ogniwa między heterosporią a ligulą.



Ryc. 2. *Leclerqia complexa.* A – dichotomicznie rozgałęziony pęd z widocznymi hakowato zagiętymi liśćmi x 1,3; B – liść wegetatywny z ligulą (L), x 40; C – fragment liścia sporofilowego z ligulą (L) i nasadą zarodni (N). Nasada liścia widoczna w dolnej części ryciny, x 50; D – liść sporofilowy z zarodnią (s); blaszka liściowa podzielona na pięć segmentów, z których środkowy segment jest silnie wydłużony i zagięty (o), x 8; E – fragment wnętrza ściany zarodni z jednakowymi zarodnikami; strzałka wskazuje tetradę spor, x 100; (ryc. 2 A,D,E wg Banks i inni [1], ryc. 2 B, C wg Grierson i Bonamo [6]).

Fig. 2. *Leclerqia complexa.* A – dichotomizing stem with leaves, x 1,3; B – vegetative leave with ligule (L) x 40; C – fragment of sporophylous leave with ligule (L) and sporangium base (N). Leave base – lower part of the figure, x 50; D – five – tipped (o) sporophyll with sporangium (s), x 8; E – fragment of sporangium wall schowing spores, arrow showing one tetrad, x 100; (fig. 2A, D, E redrown from Banks et all. [1], fig. 2 B, C redrown from Grierson and Bonamo [6]).

LITERATURA

[1] Banks H. P., Bonamo P. M., Grierson J. D. 1972. *Leclerqia complexa* gen. et sp. nov., a new lycopod from the late Middle Devonian of eastern New York. *Rev. Palaeobot. Palynol.* 14: 19–40.

[2] Bold H. C. 1973. Morphology of plants. 3rd ed.Harper and Row Publ., New York.

[3] Bonamo P. M., Banks H. P., Grierson J. D. 1988. *Leclerqia, Haskinsia*, and the role of leaves in delineation of devonian lycopod genera. *Bot. Gaz.* **149**(2): 222–239.

[4] Bower F. O. 1967. Primitive land plants. Hafner Publ. Co., New York and London.

[5] Grierson J. D. 1976. *Leclerqia complexa (Lycopsida,* Midlle Devonian): its anatomy and the interpretation of piryte petrifactions. *Amer. J. Bot.* **63**: 1184–1202.

[6] Grierson J. D., Bonamo P. M. 1979. *Leclerqia complexa*: earliest ligulate lycopod (Midle Devonian). *Amer.J. Bot.* **66**(4): 474–476.