

сгус 4062/614

ANNALES
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE - SKŁODOWSKA
LUBLIN - POLONIA

VOL. VI. 7.

SECTIO C

28. II. 1952

Z Zakładu Botaniki Wydziału Rolnego U. M. C. S.
Kierownik: Zast. Prof. doc. dr Władysław Matuszkiewicz

Zofia UZIĄK

**Obserwacje nad nerwaturą liści *Oxalis acetosella* L.,
na tle siedliska w Białowieskim Parku Narodowym**

**Наблюдения иннервации листьев
Oxalis acetosella L., на фоне биотопа**

**The observation on the innervation of leaves of
Oxalis acetosella L., on the background of seat**

Jednym z aktualnych zagadnień współczesnej biologii jest badanie plastyczności ekologicznej gatunków zarówno pod względem fizjologicznym jak i morfologiczno-anatomicznym. Chodzi o wykazanie reakcji przystosowawczej organizmu na zmienne warunki środowiskowe. Zagadnienia tego typu są szczególnie ważne dla rozbudowy nowej biologii miczurinowskiej (por. Ł a w r e n k o, 1944, 1947). Znalazły one również zrozumienie w wylicznych programowych Pierwszego Kongresu Nauki Polskiej (p. referat Sekcji Biologii). Do tej grupy problemów należy zagadnienie poruszone w pracy niniejszej.

Tematem mojej pracy jest intensywność unerwienia liści *Oxalis acetosella* w warunkach dwu różnych zespołów roślinnych.

Badaniu tej cechy poświęcono szereg prac, głównie w literaturze radzieckiej (szkoła akad. K e l l e r a). Wykazano przede wszystkim dużą zbieżność między sumaryczną długością nerwów na jednostkę powierzchni liścia a względną transpiracją (K e l l e r, 1940, 1948). Najczęściej porównywano pary gatunków blisko spokrewnionych lecz różnych ekologicznie (K e l l e r, 1929, 1940, 1948, P r o s k o r i a k o w i D e u l i n a, 1925) i znajdowano, że gatunki kserofilne wy-

D 984/52/6

kazywały znacznie intensywniejsze unerwienie niż gatunki mezofilne. Stwierdzono, że omawiana cecha podlega prawu *Zalenskiego* w tym sensie, że liście wyżej umieszczone na łodydze są intensywniej unerwione w porównaniu z niższymi (*Zalenski*, 1904). Poza tym stwierdzono wpływ nawożenia i zasolenia na sumaryczną długość nerwów liści (*Keller*, 1929, 1940).

Stosunkowo rzadko natomiast badano zmienność omawianej cechy w obrębie jednego gatunku pod wpływem różnych warunków siedliskowych. *Keller* (1940) badała w tym względzie *Prunus laurocerasus* w trzech różnych środowiskach, a mianowicie: w subtropikalnym ogrodzie botanicznym, w lesie bukszpanowym i u górnej granicy lasów w górach; różnice były wyraźne choć bardzo drobne. Poza tym w tejże pracy cytuje *Keller* pracę *Kaznowa* (1918) odnoszącą się do porównania intensywności unerwienia roślin z różnych fitocenoz. Pracy tej niestety nie mogłam uzyskać.

Szczegółową analizę omawianej cechy pod względem ekologicznym przeprowadziła w 1940 roku *Keller*. W wyniku tej pracy można stwierdzić, że sumaryczna długość nerwów na jednostkę powierzchni liścia wiąże się ściśle z innymi cechami kseromorficznymi, oraz może być dobrym wskaźnikiem względnej intensywności transpiracji gatunków.

Ponieważ w naszej literaturze zagadnień tego typu dotychczas nie podejmowano — notatka moja ma charakter pionierski.

Materiał badawczy pochodził ze zbiorów Stacji Ekologii Roślin Filii Instytutu Badawczego Leśnictwa w Białowieży, a zbierany był od początku kwietnia do końca grudnia 1949 dla celów fenologicznych. W dwu różnych zespołach leśnych B. P. N., a to w *Pineto—Vaccinietum myrtilli* (bór iglasty) i w *Fraxineto—Alnetum* (ols jesionowy) były założone powierzchnie doświadczalne, z których co cztery dni pobierano m. in. po dwa okazy *Oxalis*. Materiał ten w formie zielnikowej, po wykorzystaniu go przez Instytut, został mi udostępniony dla mojego opracowania. Za to, jak i za udostępnienie danych ekoklimatycznych, miło mi złożyć serdeczne podziękowanie Dyrektorowi Filii Doc. Dr. J. J. Karpińskiemu.

Krótką charakterystykę obu fitocenoz (odległych od siebie około 5 km) opieram na monografii zespołów leśnych B. P. N. *Matuśkiewicza* (1951).

Zespoły *Pineto—Vaccinietum myrtilli* („Pi—V”) i *Fraxineto—Alnetum* („F—A”) obejmują fitocenozy kształtujące się w wybitnie różnych warunkach ekologicznych.

Zespół Pi—V zajmuje stanowiska najwyżej położone w badanym terenie. Występują tu gleby piaszczyste, suche lub świeże, o płytkiej warstwie powierzchniowej wylugowanej o odczynie kwaśnym. W głębszych poziomach profilu glebowego procesy bielcowania i zakwaszania są zahamowane. Drzewostan jest dość rzadki, podrost również nie obfity. Runo jest zwarte, ale ubogie w rośliny kwiatowe, główny natomiast element stanowią mchy.

W ekologii zespołu F—A decydującą rolę odgrywają wody gruntowe, które występują w znacznej przewadze w stosunku do wód innego pochodzenia i wykazują ruchliwość w kierunku poziomym. Gleby tego zespołu mają charakter mulowo-błotny w widocznych dwu warstwach: poziom próchniczny i glejowy. Gleby te stwarzają dobre warunki dla rozwoju roślin, są żyzne, nie kwaśne, często na podłożu wapiennym.

Zwarcie drzewostanu jest średnie, bujnie jest rozwinięta warstwa krzewów. Naświetlenie jest znacznie mniejsze niż w zespole Pi—V, jednak jest ono większe niż w innych lasach liściastych. Dzięki temu runo jest obfite tak pod względem ilości osobników, jak i bogactwa gatunków. Zaznacza się brak mchów lub występują one sporadycznie.

Pod względem metodyki trzymałam się ściśle przepisów E. Kellera (1940). Z każdej rośliny brałam po jednym dorosłym liściu, z którego robiłam preparaty, wycinając dwa niewielkie kwadraciki blaszki liściowej po obu stronach głównego nerwu. Preparaty te odbarwiałam w alkoholu i wodniku chloralu. Następnie odrysowywałam trzy różne obrazy mikroskopowe z każdego preparatu. Listki *Oxalis acetosella* są tak cienkie, że odbarwione i oglądane przy dobrym oświetleniu dają wyraźne kontury nerwów.

Stosowałam powiększenie 60x (okular 6x, obiektyw 10x) i rysowałam aparatem Abbe'go firmy Reichert. Długość unerwienia otrzymanego na rysunku mierzyłam krzywkomierzem.

Ponieważ z każdej powierzchni pobierano w danym dniu po dwie rośliny, z których otrzymywałam cztery preparaty, a z każdego rysowałam po trzy obrazy, zatem długość nerwów liści *Oxalis* dla zespołu w jednym dniu była scharakteryzowana dwunastoma wartościami liczbowymi. Następnie obliczałam wartość średnią zbioru dziennego danego zespołu. Z otrzymanych danych liczbowych i znanej powierzchni pola widzenia wyliczałam średnią długość nerwów liści *Oxalis acetosella*. Wynik podawałam w milimetrach na 1 cm² powierzchni liścia. Uzyskane wartości liczbowe zestawiałam w tabelach 1 i 2, oraz przedstawiałam graficznie (fig. 1).

Porównując dane za 9 miesięcy zamieszczone w tabelkach i wykresie stwierdzamy, że sumaryczna długość nerwów liści *Oxalis acetosella* na jednostkę powierzchni jest w zespole *Pineto—Vaccinietum*

myrtilli znacznie większa niż w zespole *Fraxineto—Alnetum*. Średnia roczna wynosi: dla zespołu Pi—V $M_1 = 187,54 \pm 1,98$ mm/cm², a dla zespołu F—A $M_2 = 154,37 \pm 1,72$ mm/cm². Różnica średnich wynosi 33,17 mm; jej średni błąd $m = 2,62$; stosunek $(M_1 - M_2) : m = 12,6$. Z tego wynika, że ponieważ różnica intensywności unerwienia liści

Tabl. 1.

miesiąc dzień		IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
średnie	1				165			158		
	2									
	3		181			148			148	
	4			157			150			
	5	158								
	6				163			154		
	7		168			145			145	
	8			167			164			
	9	167								
	10				153			148		
dziennego	11		199			174			146	
	12			170			133			
	13	146								142
	14				142			143		
	15		176			146			155	
	16			181			151			
	17	149								137
zbiornu	18				145					
	19		170			145			147	
	20			150			151			
	21	163								147
	22				161			145		
w	23		139			144			163	
	24			166			139			
	25	173								155
	26				144			141		
	27		159			153			140	
	28			154			138			
	29	183								158
	30				145			137		
	31		168			145				
	średnie miesiąca	162,7	170,0	163,3	152,2	150,0	146,6	146,6	149,1	147,8

Średnia gęstość unerwienia liści *Oxalis acetosella* w fitocenozie zespołu *Fraxineto—Alnetum*

Oxalis acetosella w omawianych fitocenozach przewyższa 12,6 razy swój średni błąd, zatem wytrzymuje krytykę statystyczną i musi być uznana za istotną.

Intensywność unerwienia liści waha się w następujących granicach: w zespole Pi—V od 148 mm/cm² do 229 mm/cm², amplituda równa się

81 mm; w zespole F—A od 133 mm/cm² do 199 mm/cm² z amplitudą 66 mm, czyli zespół *Pineto—Vaccinietum* wykazuje większą skalę wahań.

Tabl. 2.

	miesiąc dzień	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
średnie dziennego	1	170								199
	2				196			200		
	3		202			195			173	
	4			189			196			
	5	163								167
	6				210			177		
	7		212			197			176	
	8			186			199			
	9	194								180
	10				192			175		
zbiornik	11		201			202			174	
	12			196			185			
	13	166								178
	14				210			195		
	15		192			212			177	
	16			201			153			
	17	190								148
	18				189			196		
	19		189			169			180	
	20			205			165			
w mm/cm ²	21	183								184
	22				197			184		
	23		199			189			229	
	24			217			156			
	25	206								178
	26				207			171		
	27		179			201			187	
	28			182			194			
	29	181								159
	30				200			181		
	31		178			194				
średnie miesiąca		181,6	194,0	196,6	200,1	182,4	172,3	184,8	185,4	179,1

Średnia gęstość unerwienia liści *Oxalis acetosella* w fitocenozie zespołu *Pineto—Vaccinietum myrtilli*

Załączony diagram frekwencji (fig. 2) poucza, że w zespole Pi—V najliczniejsze są klasy środkowe od 180 mm/cm² do 199 mm/cm²; są to wartości wahające się po obu stronach średniej rocznej. Natomiast w zespole F—A najliczniej występują liście o unerwieniu od 140—149 mm/cm², czyli mniejszym od średniej rocznej.

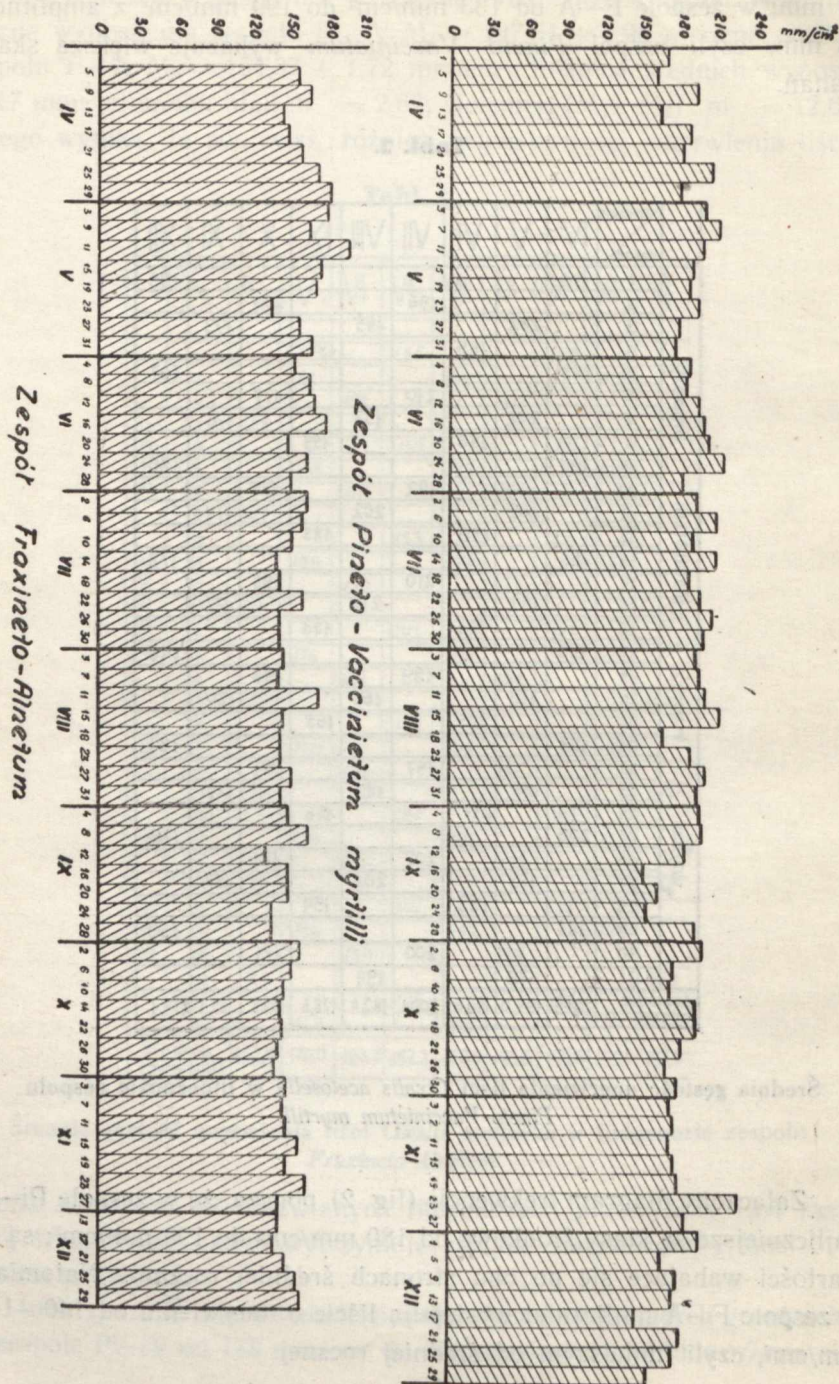


Fig. 1. Średnia gęstość unerwienia liści *Oxalis acetosella* w dwu porównywanych fitocenozach (na podstawie Tabel 1 i 2).

W obu zespołach wyraźnie zaznacza się paralelna zmienność sezonowa, wyraźniejsza zresztą i bardziej konsekwentna w F—A niż w Pi—V.

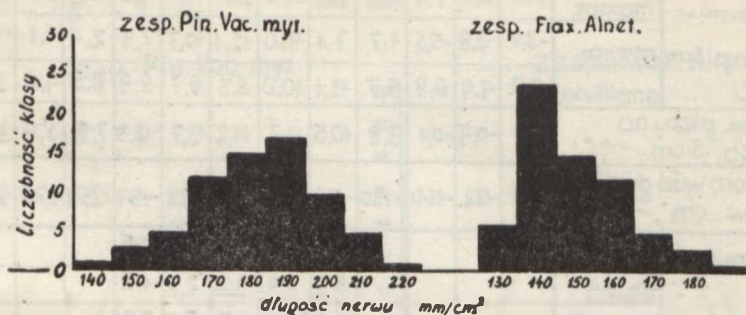


Fig. 2. Diagram frekwencji średniej gęstości uderwienia liści *Oxalis acetosella* w dwu porównywanych fitocenozach

Przystępując do interpretacji przedstawionego wyniku należy przypomnieć, że jak wynika z dotychczasowych badań (por. Keller, 1940) omawiana cecha ma wyraźne znaczenie ekologiczne, wiążąc się z kwestią kszeromorfizmu oraz z względną intensywnością transpiracji. Na kseryzm środowiska wpływają między innymi poziom wód grunto-

Tabl. 3.

miesiące		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
temp pow za wys 5 cm °C	maxim	0,4	0,4	4,6	12,3	13,4	16,6	18,6	17,9	16,8	10,8	6,0	3,1
	minim	-4,1	-4,0	-5,8	1,0	6,7	8,9	11,4	10,0	6,8	1,3	0,2	-1,3
	amplituda	4,5	4,4	7,4	11,3	12,7	7,7	7,2	7,9	10,0	9,5	5,8	4,4
temp gleby na głęb 5 cm. °C		-0,3	-0,3	-0,4	3,5	12,0	13,2	15,0	14,3	12,2	7,5	4,2	2,4
poziom wód gruntu w cm.		-6	-4	-3	-3	-5	-15	-11	-15	-20	-22	-13	-5
parowanie	noc					0,2	0,1	0,1	0,1	0,1			
	dzień					1,4	0,5	0,2	0,2	0,2			
	razem					1,6	0,6	0,3	0,3	0,3			

Średnie miesięczne niektórych czynników siedliskowych za rok 1949
w fitocenozie zespołu *Fraxineto-Alnetum*

Tabl. 4.

miesiące		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
temp. pow. na wys. 5 m. °C	maxim.	0,5	0,6	1,4	11,5	20,2	19,0	20,4	19,4	17,8	10,9	5,7	3,0
	minim.	-3,7	-3,8	-5,5	1,7	7,1	9,0	12,1	10,7	7,9	2,4	1,1	-0,7
	amplituda	4,2	4,4	6,9	9,7	13,1	10,0	8,3	8,7	9,9	8,5	4,6	3,7
temp. gleby na głęb. 5 cm. °C		0,0	-0,4	-0,1	3,8	10,5	11,7	14,2	13,7	12,3	7,8	5,0	3,1
poziom. wód grunt. w cm.		-198	-182	-160	-150	-170	-228	-194	-188	-194	-254	-273	-266
parowanie	noc					1,0	0,7	1,0	0,6	0,5			
	dzień					3,3	2,7	3,2	2,5	1,8			
	razem					4,3	3,4	4,2	3,1	2,3			

Średnie miesięczne niektórych czynników siedliskowych za rok 1949
w fitocenozie zespołu *Pineto-Vaccinietum myrtilli*

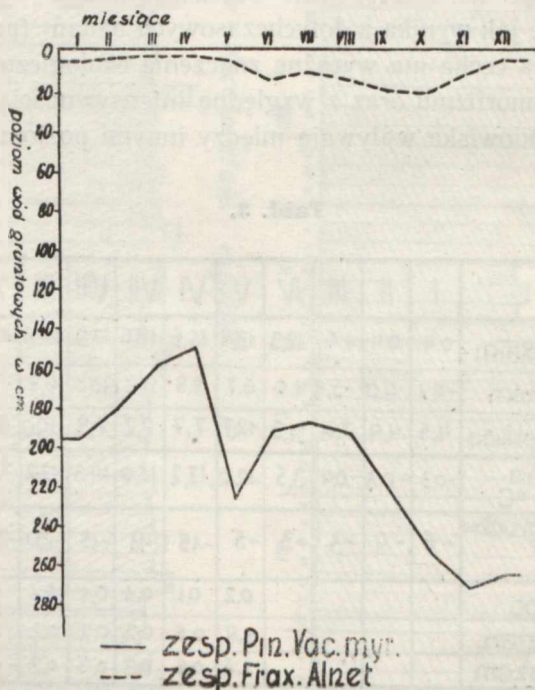


Fig. 3. Wahanie głębokości poziomu wody gruntowej w 1949 r.
w dwu porównywanych fitocenozach

wych, temperatury powietrza i gleby, ich amplitudy dobowe, naświetlenie i przede wszystkim siła ewaporacyjna powietrza (por. Szymkiewicz, 1932). Należy zatem przede wszystkim porównać pod tym kątem obie wchodzące w grę fitocenozy. Umożliwiają to tabele 3 i 4 i wykresy fig. 3, 4 i 5.

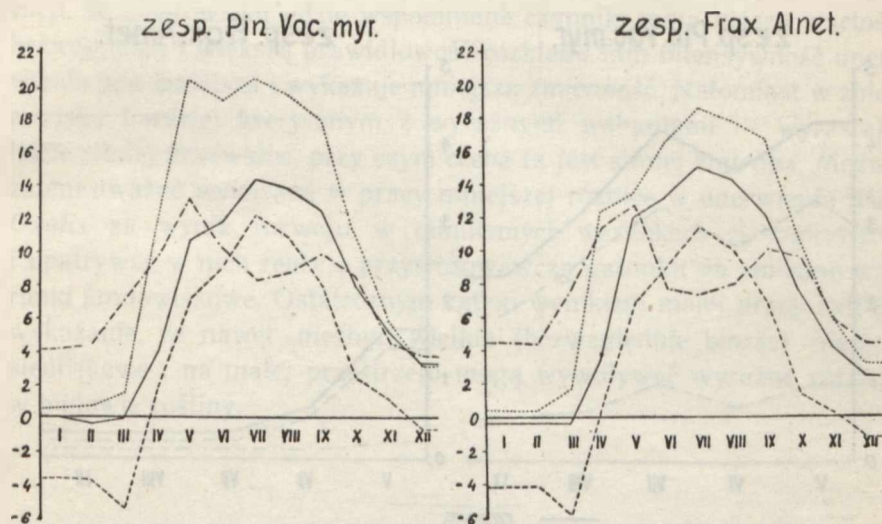


Fig. 4. Wahania temperatury w roku 1949 w dwu porównywanych fitocenozach

- temperatura gleby w głębokości 5 cm
- temperatura maksymalna powietrza na wysokości 5 cm nad ziemią
- - - - - temperatura minimalna powietrza na wysokości 5 cm nad ziemią
- · - · - amplituda na wysokości 5 cm nad ziemią

Fig. 3 przedstawia stan wód gruntowych w przekroju rocznym 1949. Poziom ich waha się w następujących granicach:

w *Pineto—Vaccinietum myrtilli* od $-272,9$ cm do $-149,7$ cm

w *Fraxinetum—Alnetum* od $-15,2$ cm do $-2,6$ cm

Wynika stąd, że w olsie w ciągu całego roku rizosfera zaopatrzona jest obficie w wodę, natomiast w borze w okresie letnim możliwe są znaczne niedobory, zważywszy niski poziom wody oraz gruboziarnistość i słabą kapilarność gleby.

Temperatury gleby i temperatury ekstremalne powietrza (fig. 4) wykazują oczywiście dużą zmienność sezonową, mają jednak przebieg prawidłowy a różnice między porównywanymi fitocenozy są nieznaczne.

Również i amplitudy dobowe temperatur powietrza przebiegają prawidłowo mniej więcej równolegle; zaznacza się jednak wyraźna różnica między oboma powierzchniami: w sezonie wegetacyjnym bór posiada znacznie większą amplitudę w porównaniu z olsem.

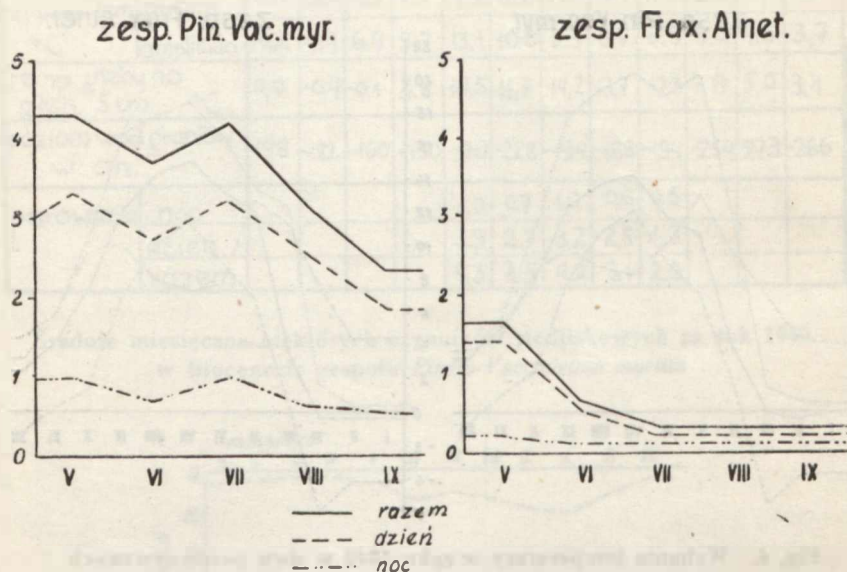


Fig. 5. Wahania parowania za rok 1949 na wysokości 5 cm nad ziemią w dwu porównywanych fitocenozach

Największe różnice dotyczą intensywności parowania (mierzonej ewaporometrem Piche'a). Średnia dzienna z miesięcy letnich 1949 r. wynosi 3,5 ccm w Pi—V i tylko 0,62 ccm w F—A. Ponieważ między parowaniem a transpiracją roślin zachodzi pewien związek proporcjonalności (S z y m k i e w i c z, 1932) można przypuszczać, że transpiracja w borze jest również wielokrotnie intensywniejsza niż w olsie.

Z załączonego wykresu (fig. 5) widać poza tym, że zmienność parowania w badanym okresie jest różna w obu fitocenozach. W *Fraxinetum*—*Alnetum* mianowicie po wiosennej kulminacji następuje szybki spadek parowania związany ze wzrostem zacienienia, po czym w ciągu miesięcy letnich wartość ta utrzymuje się mniej więcej na stałym, niskim poziomie. W *Pineto*—*Vaccinietum* natomiast wyższa w ciągu całego badanego okresu wartość parowania podlega mniejszym lub większym nieregularnym wahaniom.

Zestawienie wyników pomiaru nerwatury liści *Oxalis acetosella* w fitocenozach dwu różnych zespołów z niektórymi elementami kompleksu środowiskowego ujawnia przede wszystkim wyraźną współzmiennność badanej cechy z grupą czynników określających bilans wodny rośliny, szczególnie z siłą ewaporacyjną, decydującą o transpiracji. W zbiorowisku gdzie wspomniane czynniki mają niższą wartość bezwzględną i większą prawidłowość rozkładu tam intensywność unerwienia jest mniejsza i wykazuje mniejszą zmienność. Natomiast w zbiorowisku bardziej kserycznym z wyraźnymi wahaniami — wyrastają liście silniej unerwione, przy czym cecha ta jest silniej zmienna. Można zatem uważać wykazane w pracy niniejszej różnice w unerwieniu liści *Oxalis* za wynik rozwoju w odmiennych warunkach ekologicznych i upatrywać w nich reakcję przystosowawczą gatunku na zmienne warunki środowiskowe. Ostatecznym zatem wynikiem mojej pracy byłoby wykazanie, że nawet niezbyt wielkie (bezwzględnie biorąc) różnice siedliskowe i na małej przestrzeni mogą wywoływać wyraźne różnice w budowie rośliny.

L I T E R A T U R A

1. Keller B. A. — Испарение у растений. Tr. Op. Botan. Stancii m. prof. B. A. Kellera. 1929.
2. Keller B. A. — Основы эволюции растений. Москва. 1948.
3. Keller E. F. — Длина жилок и число устьиц на единицу площади листа как экологический признак. Растения и среда. Москва, 1940.
4. Kaznow P. — К вопросу о длине нерватуры в листьях растений. Zap. Woron. S-Ch. Inst. t. III. Moskwa, 1918.
5. Ławrenko E. M. — Очередные теоретические задачи советской геоботаники. Sow. Bot. Nr 4—5, 1944.
6. Ławrenko E. M. — Об изучении edificаторов растительного покрова. Sow. Bot. t. XV, Nr 1, 1947.
7. Matuszkiewicz W. — Zespoły leśne Białowieskiego Parku Narodowego (in mscr.), 1951.
8. Proskoriakow E., Deulina M. — Интенсивность транспирации в экологических рядах вейоник. Wiestn. op. diela, wyp. 1. Woronieź, 1925.
9. Szymkiewicz D. — Ekologia roślin. Lwów, 1932.
10. Zaleński W. — Materiały po koliczestwiennej anatomii razlicznych listiew odnich i tiech że rastienij. Izw. Kijew. Politechn. Inst. 1904.

Р Е З Ю М Е

Автор сравнивал иннервацию листьев *Oxalis acetosella* в двух разных лесных ассоциациях Бяловежского Национального Заповедника, а именно в *Fraxineto-Alnetum* и в *Pineto-Vaccinietum myrtilli*, строго применяя метод, изложенный Келлером Е. (1940). В результате измерений оказалось, что средняя величина исследуемого признака в *Pineto-Vaccinietum* составляет $187,54 \pm 1,98$ мм/см², а в *Fraxineto-Alnetum* лишь $154,37 \pm 1,72$ мм/см², причем разница средних в 12,6 раза больше своей средней ошибки и поэтому можно ее считать существенной. Сопоставление результатов измерений с некоторыми элементами экологического комплекса обнаружило ясно выступающую корреляцию между исследуемым признаком, а группой факторов, определяющих водной баланс растения, особенно с эвапорационной силой воздуха, имеющей решающее значение для интенсивности транспирации.

Сравнивая полученные данные с данными, зачернутыми из научной литературы, автор считает установленную собой разницу в иннервации листьев *Oxalis acetosella* за результат развития в неодинаковых экологических условиях и усматривает в ней адаптивную реакцию вида на изменяющиеся условия внешней среды.

S U M M A R Y

The authoress compared in this paper the density of innervation of leaves of *Oxalis acetosella* in two different forest-associations in National Park in Białowieża, and namely in *Fraxineto—Alnetum* and in *Pineto—Vaccinietum myrtilli*. The authoress very precisely applied here the method given by Keller E. (1940) — that the average value of the investigated trait is $187,54 \pm 1,98$ mm/cm² in *Pineto—Vaccinietum* and only $154,37 \pm 1,72$ mm/cm² in *Fraxineto—Alnetum*, and at the same time the difference between the averages is 12,6 times surpasses the averages error and may be considered — to be essential. The comparison of the results of measurements with same elements of the environment complex revealed the very distinct co-variability of the investigated trait with the group of factors determining the water balance of plant, especially with the evaporating power of water, which determines the intensity of transpiration.

Referring to literature datas, the authoress, considers the stated here differences in the innervation of leaves of *Oxalis acetosella* for the result of development in different ecological conditions; it may be explained as the adaptive-reaction of the species for the variable conditions of environment.

SUMMARY

The present study was conducted in the laboratory of the Department of Biology, University of Toronto, Canada, during the summer of 1964. The purpose of the study was to determine the effect of the insertion of leaves on the growth and development of the plant *O. nocturna*. The study was conducted using a factorial design with two factors: the number of leaves inserted (1, 2, 3, 4, 5) and the age of the plant (1, 2, 3, 4, 5). The results of the study are presented in Table 1. The data show that the insertion of leaves had a significant effect on the growth and development of the plant. The growth rate of the plant increased with the number of leaves inserted, and the age of the plant had a significant effect on the growth rate. The results of the study suggest that the insertion of leaves is an important factor in the growth and development of the plant *O. nocturna*.