

MARIA POLAKOWSKA

## Przyczynek do zagadnienia — występowanie roślin a zawartość fosforu w glebie

К вопросу — произрастание растений и содержание фосфора в почве

Contribution to the problem: plant occurrence versus phosphorus content in soil

Spośród czynników chemicznych mających wpływ na rozmieszczenie roślin, szczególne znaczenie ma występowanie w glebie składników pokarmowych. W pracy tej starałam się wykazać zależność istniejącą między występowaniem poszczególnych gatunków roślin i ich grup a zawartością przyswajalnego fosforu w glebie.

Badaniami objęłam siedem zespołów lasu Ruda koło Puław. Zbadałam 360 płątów roślinnych o wielkości 1 m<sup>2</sup>. Z każdego kwadratu spisywałam gatunki roślin notując ich pokrywanie wg 6-stopniowej skali Braun-Blanqueta (1). Próbkę glebową pobierałam ze środka płątu (4) z warstwy korzenia się większości roślin runa (5—20 cm głęb.).

Fosfor oznaczałam kolorymetryczną metodą Kirsanowa (2) na glebach powietrznie suchych. Szczegółowy tryb postępowania opisałam dokładnie w „Sylwanie” (4).

Z tabeli 1 wynika, że przeważającej liczbie prawie 90% próbek glebowych pobranych w zespołach leśnych wartości przyswajalnego fosforu są niższe od 10 mg/100 g gleby. Tu należą wszystkie próbki gleb

Tabela 1

### Zakresy i optima występowania zespołów leśnych lasu Ruda w stosunku do zasobności gleby w przyswajalny fosfor

Zespół roślinny	Zawartość P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> mg/100g gleby								Liczba próbek	
	0—2	2—4	4—6	6—8	8—10	10—12	12—14	14—16		16—18
<i>Vaccinio myrtilli-Pinetum</i>	31	13	4	1	1					50
<i>Pino-Quercetum</i> z <i>Dicranum</i>	43	5	2							50
<i>Pino-Quercetum</i> z <i>Festuca</i>	37	16	6	1						60
<i>Quercu-Carpinetum</i> z <i>Vaccinium</i>	10	22	4	1	3					40
<i>Quercu-Carpinetum typicum</i>	20	17	13	8	2					60
<i>Fraxino-Ulmetum</i>	23	17	5	5						50
<i>Salicetum albo-fragilis</i>				4	7	7	18	6	8	50
Liczba próbek	164	90	34	20	13	7	18	6	8	360

pierwszych sześciu zespołów i niewielka liczba próbek siódmego zespołu. Zajmują one następujące przedziały:

<i>Vaccinio myrtilli-Pinetum</i>	0 — 10 mg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /100 g gleby
<i>Pino-Quercetum</i> z <i>Dicranum</i>	0 — 6 mg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /100 g gleby
<i>Pino-Quercetum</i> z <i>Festuca</i>	0 — 8 mg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /100 g gleby
<i>Quercu-Carpinetum</i> z <i>Vaccinium</i>	0 — 10 mg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /100 g gleby
<i>Quercu-Carpinetum typicum</i>	0 — 10 mg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /100 g gleby
<i>Fraxino-Ulmetum</i>	0 — 8 mg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /100 g gleby
<i>Salicetum albo-fragilis</i>	6 — 18 mg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /100 g gleby

Zawartość przyswajalnego fosforu w glebach większości zespołów lasu Ruda wynosi 0—10 mg U<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/100 g gleby. Sześć pierwszych zbiorowisk występuje w przedziale 0—6 z tym, że zespoły borowe mają swe wyraźne optimum w najniższym przedziale (0—2), na glebach słabo zasobnych w fosfor. W trzech następnych zbiorowiskach a mianowicie w obu grondach i w łągu wiązowo-jesionowym optimum to przesuwają się do drugiego przedziału (*Quercu-Carpinetum* z *Vaccinium*) albo rozszerza się na drugi przedział (0—4). Siódmy z kolei zespół *Salicetum albo-fragilis* stanowi odrębną jednostkę, ma on amplitudę ekologiczną od 6—18 z optimum w przedziale 12—14, na glebach dobrze zaopatrzonych w fosfor. Na podstawie analizy tabeli 1 można by tu przeprowadzić dwie linie dzielące gleby tych zbiorowisk. Jedną na styku przedziałów 4—6 i 6—8 oddzielającą próbki gleb *Salicetum albo-fragilis* znajdujące się po prawej stronie tej linii, od większości próbek glebowych (ponad 80%) pozostałych sześciu zbiorowisk.

Wydaje się, że linię na styku przedziałów 8—10 i 10—12, można uznać za granicę rozdzielającą siedliska leśne o różnej zasobności w fosfor. Poniżej tej granicy znajdują się wszystkie próbki gleb sześciu pierwszych zbiorowisk obejmując ponadto 20% próbek glebowych łągu wierzbowo-topolowego. Ponad linią znajdują się próbki gleb tylko tego łągu (80%).

W tabeli 2 przedstawiono gatunki zajmujące kolejne przedziały zawartości fosforu. I tu również widać bardzo wyraźnie zaznaczającą się linię graniczną po przedziale 8—10. Oddziela ona dwie duże grupy gatunków przywiązanych do określonych zakresów zawartości fosforu.

I grupa obejmuje 33 rośliny — są to gatunki występujące w najniższych przedziałach, nie przekraczające nigdy przedziału 8—10. Optimum występowania mają w 1, 2 i 3 przedziale a więc na glebach słabo i średnio zasobnych w przyswajalny fosfor (od 0—2 do 4—6). Gatunki tej grupy roślin tworzą w ogromnej przewadze przede wszystkim runo borów i grondu z *Vaccinium*, ale tylko nieliczne (około 15%) wchodzi wyłącznie do zespołów, jak też nieliczne wchodzi jedynie do zbiorowisk żyznych lasów liściastych, grondu typowego i łągu wiązowo-jesionowego. Są to w połowie gatunki charakterystyczne związku *Piceion* i rzędu *Piceetalia*, w połowie zaś związków *Carpinion* i *Fagion*, rzędu *Fagetalia*, klasy *Quercu-Fagetea* oraz pojedyncze gatunki z rzędów *Molinietalia* i *Populeetalia*.

II grupa ma bardzo szeroką amplitudę, obejmuje bowiem przedziały od 0—2 do 16—18. Gatunki należące tu mają swe optimum występowania poza linią graniczną 10. Ogromna liczba gatunków (ok. 80%) ma optimum swego występowania w tym właśnie przedziale (10—18), na

**Zakresy i optima występowania roślin runa lasu Ruda  
w stosunku do zasobności gleby w przyswajalny fosfor**

Nazwa gatunku	Zawartość P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> mg/100 g gleby								
	0—2	2—4	4—6	6—8	8—10	10—12	12—14	14—16	16—18
<i>Vaccinium myrtillus</i>	58	18	29	16	17				
<i>Pleurozium Schreberi</i>	41	18	12	5	8				
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	38	20	15	11					
<i>Luzula pilosa</i>	36	27	24		8				
<i>Trientalis europaea</i>	29	29	6		8				
<i>Carex digitata</i>	29	27	15	16	25				
<i>Majanthemum bifolium</i>	28	18	27	5					
<i>Hylocomium splendens</i>	25	8	9						
<i>Hepatica nobilis</i>	18	17	6	16	8				
<i>Dicranum udulatum</i>	17	11	6						
<i>Melampyrum pratense</i>	15	8	3	5					
<i>Calluna vulgaris</i>	13	6	6	5					
<i>Stellaria nemorum</i>	5	3	3						
<i>Convallaria maialis</i>	13	28	26	5	17				
<i>Stellaria holostea</i>	13	27	24	26	8				
<i>Festuca ovina</i>	19	21	6	5	8				
<i>Impatiens noli-tangere</i>	9	17	6	5					
<i>Galium Schultesii</i>	3	14	12	11	8				
<i>Moehringia trinervia</i>	8	12	6						
<i>Chrysosplenium alterni-</i> <i>folium</i>	5	10	3		8				
<i>Mycelis muralis</i>	4	10	3		8				
<i>Anemone nemorosa</i>	36	49	56	42	42				
<i>Viola silvestris</i>	25	30	38	21	8				
<i>Galium vernum</i>	7	28	35	21	8				
<i>Fragaria vesca</i>	13	15	26	11	8				
<i>Galeobdolon luteum</i>	10	14	24	21	8				
<i>Poa nemoralis</i>	58	45	29	16	17				
<i>Asarum europaeum</i>	4	1	6	5					
<i>Ajuga reptans</i>	9	9	15	21					
<i>Polygonatum multiflorum</i>		6	9	16					
<i>Filipendula ulmaria</i>	3	7	6	16					
<i>Pulmonaria obscura</i>	4	8	6	11	8				
<i>Melica nutans</i>	9	14	9	11	17				
<i>Oxalis acetosella</i>	29	15	21	5					18
<i>Veronica chamaedrys</i>	8	19	27	16				14	
<i>Geum urbanum</i>	5	8	18	32	8	13		14	13
<i>Lysimachia nummularia</i>	2	14	21	26	8		6	14	25
<i>Stellaria media</i>	23	32	44	21	50	13	19	14	13
<i>Symphytum officinale</i>				16	17	50	38	14	13
<i>Poa trivialis</i>		5		16	17	50	38		13
<i>Malachium aquaticum</i>	3	8	9	16	17	50	31		13
<i>Polygonum hydropiper</i>		3	3	16	8	50	25		
<i>Ranunculus repens</i>	2	7	6	32	17	38	31	14	
<i>Dactylis glomerata</i>			3	16	8	38	25	14	13
<i>Adoxa moschatellina</i>	10	10	12	16	8	25	13		
<i>Galium aparine</i>	1	8	15	47	33	75	100	71	88
<i>Urtica dioica</i>	4	16	12	53	25	88	94	71	75
<i>Aegopodium podagraria</i>	11	20	21	58	58	88	94	71	88
<i>Glechoma hederacea</i>	13	19	15	21	25	38	81	14	63
<i>Polygonum dumetorum</i>	3	6	9	26	17	50	75	29	50
<i>Anthriscus silvestris</i>	1	1		5	8	13	56	29	38
<i>Circaea lutetiana</i>	5	6	9				19		
<i>Lysimachia vulgaris</i>		1		11	8	13	38	43	13
<i>Geranium Robertianum</i>	8	1	12	11	8		6	14	

glebach dobrze zaopatrzonych w  $P_2O_5$ . Do grupy tej wchodzi gatunki, które występują w żyznych lasach liściastych: gronzie typowym oraz obu łęgach. Wyjątek stanowią wśród nich jedynie trzy rośliny: *Veronica chamaedrys*, *Oxalis acetosella* i *Stellaria media*, które występują także w gronzie z *Vaccinium* i w lasoborach. Pozostałe, to przeważnie gatunki charakterystyczne związku *Alno-Padion*, związków *Carpinion* i *Fagion*, rzędu *Fagetalia* i klasy *Querco-Fagetea* oraz niektóre gatunki charakterystyczne rzędów *Molinietales*, *Arrhenatheretales* i związku *Salicion albae*.

Na podstawie tabeli 2 można wyróżnić gatunki stenotopowe pod względem wymagań co do zawartości fosforu. Będą to: *Hylocomium splendens*, *Dicranum undulatum*, *Stellaria nemorum* i *Moehringia trinervia*. Gatunki te, zajmujące tylko wąski przedział (0—6), można uznać za rośliny wskaźnikowe dla małej zasobności gleby w przyswajalny fosfor. Znaczenie takie ma również cała I grupa, której gatunki nie wychodzą nigdy poza granicę 10 mg i mają swe optimum w przedziałach do 6—8 (poza *Melica nutans*), czyli na glebach słabo lub średnio zasobnych w przyswajalny fosfor. Podobnie *Symphytum officinale* służyć może za wskaźnik gleb o zawartości fosforu ponad 6 mg/100 g gleby, bowiem nie występuje przy małej jego zawartości w glebie (przedział 0—6), mając swe optimum przy 10—12 na glebie dobrze zaopatrzonej w  $P_2O_5$ .

Pozostałe gatunki II grupy — eurytopowe, przekraczające granicę 10 mg, z powodu szerokiej amplitudy w stosunku do zawartości fosforu w glebie, nie mają już tak dużego znaczenia wskaźnikowego. Choć niektóre z nich ze względu na swe wyraźnie wysokie optimum w wyższych przedziałach (powyżej 10 mg) mogą wskazywać na większą zasobność gleb w przyswajalny fosfor.

## WNIOSKI

1. Gleby zespołów lasu Ruda w większości zawierają do 10 mg/100 g gleby przyswajalnego fosforu, powyżej — tylko gleby zespołu *Salicetum albo-fragilis*.

2. Każda roślina i każdy zespół roślinny ma sobie właściwy zakres oraz optimum w określonym przedziale zawartości fosforu.

3. Większość roślin ma szeroką amplitudę ekologiczną w stosunku do zawartości fosforu w glebie.

4. Gatunki, które mają wąską amplitudę, mogą służyć za wskaźniki gleb o określonym zakresie ilości przyswajalnego fosforu w glebie.

5. Niektóre gatunki o szerokiej amplitudzie mają jednak optimum swego występowania w określonym wąskim zakresie i mogą one mieć częściowo znaczenie jako wskaźniki.

## LITERATURA

1. Braun-Blanquet J. — Pflanzensozologie. Wien 1951.
2. Pietersburgskij A. W. — Praktikum po agrochimii. Moskwa 1954.
3. Polakowska M. — Zależność występowania roślin od odczynu gleby. „Sylwan”, nr 2/72.
4. Volk O. H. — Beiträge zur Ökologie der Sandvegetation der Oberrheinischen Tiefebene. „Zeitschr. d. Bot.”, 1941, 21; s. 81—185.

Praca wpłynęła do Komitetu Redakcyjnego 15 września 1970 r.



## Краткое содержание

Исследования были проведены в 7 лесных сообществах лесного комплекса Руда около Пулав. Проводились поиски зависимости между произрастанием отдельных видов лесного напочвенного покрова и содержанием в почве присвояемого фосфора. Анализ материалов показал, что почвы в большинстве этих (шести) сообществ содержат до 10 мг/100 г почвы  $P_2O_5$ , только почвы *Salicetum albo — fragilis* содержат его больше. Установлено также, что определенные виды или группы видов растений, занимают почвы с тщательно определенным, довольно узким диапазоном содержания  $P_2O_5$ , а также такие виды, которые при широкой амплитуде произрастания имеют оптимум в очень узком радиусе. Первую группу растений можно принять за показатели определенного богатства почвы в присвояемый фосфор. Растения второй группы могут также указывать на определенное количество фосфора в почве, но только в случае особенно обильного произрастания данного вида.

## Summary

Studies were carried out in seven forest communities of the Ruda Forest near Puławy. Relationship between the occurrence of individual species of forest herb layer and the content of available phosphorus in soil was searched after. The analysis of materials revealed that soils of the majority of communities (6 associations) contain up to 10 mg of  $P_2O_5$  per 100 g of soil, only soils of *Salicetum albo-fragilis* have a higher content. It was indicated also that certain species or groups of plant species occupy soils with strictly defined, rather narrow range of  $P_2O_5$  content and there are also such species which with a broad amplitude of occurrence have their optimum within a very narrow range. The first group of plant species might be considered as indicator of a definite soil fertility in respect to available phosphorus. Plants of the other group may also indicate a definite quantity of phosphorus in soil, but exclusively in the case of a particularly abundant occurrence of given species.