

MARIAN KĘPKA

## POTAS WYMIENNY I SILNIEJ ZWIĄZANY W NIEKTÓRYCH GLEBACH

### CZ. I. GLEBY BRUNATNE WYŁUGOWANE I PŁOWE WŁAŚCIWE

Katedra Gleboznawstwa SGGW w Warszawie

#### WSTĘP

Pierwiastki uwalniające się w wyniku wietrzenia skały mogą być pobierane przez rośliny, występować w roztworze glebowym, bądź ulegać sorpcji przez część mineralną i organiczną gleby. W przypadku potasu forma wymienna może być silniej wiązana przez niektóre minerały ilaste.

Z opublikowanych badań wynika, że potas wprowadzany do gleby w postaci nawozów, ze względu na wielkość jonową i zdolności polaryzacyjne, ulega silnemu wiązaniu [2–4, 8–11]. Właściwościami silniejszego wiązania potasu charakteryzują się przede wszystkim wtórne minerały ilaste o budowie krystalicznej, głównie z grupy illitowej i wermikulitowej, oraz o budowie miesza-no-pakietowej.

Celem podjętych badań było wyjaśnienie współzależności między zawartością dwóch form potasu w glebie: wymiennej i silniej związanej w nawiązaniu do procesów glebotwórczych i uziarnienia.

#### ZAKRES I METODYKA BADAŃ

Próbki glebowe do badań pobrano z poziomów genetycznych z 21 profilów glebowych z większych obszarów występowania gleb brunatnych wytworzonych z glin zwałowych oraz gleb płowych wytworzonych z piasków i glin lodowcowych oraz pyłów wodnego i eolicznego pochodzenia. Przy pobieraniu próbek opisano budowę morfologiczną poszczególnych profilów.

Wykonano następujące analizy:

- skład granulometryczny — metodą areometryczną Casagrande'a w modyfikacji Prószyńskiego,
- pH w 1M KCl elektrometrycznie przy użyciu elektrody szklanej,
- potas wymienny w 1M roztworze  $\text{CH}_3\text{COONH}_4$  o pH 7,
- potas silniej związany — metodą Koltermanna-Truoga\*

\* Metoda ta polega na wysyceniu gleby  $\text{NH}_4$  i ogrzewaniu przez 2 godziny w temperaturze 500°C. Następuje wtedy przejście  $\text{NH}_4$  w formę  $\text{NH}_3$ . Powstający z rozkładu wodór zajmuje pozycję  $\text{NH}_4$  i kompensuje negatywny ładunek w sieci krystalicznej minerałów. Gazowa forma  $\text{NH}_3$  zwiększa odległości między ścianami sieci krystalicznej. Wskutek tego potas niewymienny przechodzi w formę wymienną.

pH, skład granulometryczny, potas wymienny i silniej związany  
 pH, granulometric composition, exchangeable and fixed potassium

Miejscowość, numer profilu Locality and profile No	Głębokość Depth (cm)	Poziom Horizon	pH <sub>KCl</sub>	Procentowa zawartość frakcji (mm) Percentage content of fractions (mm)				Kw. me/100 g gleby of soil	Ks.z. me/100 g frakcji of fraction	Kw. me/100 g frakcji of fraction	Ks.z. <0,002	Kw. do Ks.z. to fixed K (%)
				1-0,1	0,1-0,02	<0,02	<0,002					
Gleby brunatne wyługowane utworzone z gliny lekkiej — Leached brown soils formed from light loam												
Łučníerz 15	0-20	A	6,2	62,5	19,0	19,0	10	0,30	3,23	3,06	32,37	9,45
	25-50	Bbr	5,9	50,0	17,0	33,0	21	0,12	6,45	0,60	30,71	1,95
	60-80	BC	5,8	61,0	19,0	30,0	21	0,10	6,57	0,48	31,30	1,53
	110-130	C	6,3	44,0	23,0	33,0	17	0,11	4,96	0,68	29,18	2,33
Za Kutnem 16	0-25	A	6,0	62,0	19,0	19,0	8	0,17	2,07	2,16	25,89	8,34
	40-70	Bbr	6,0	50,0	20,0	30,0	19	0,14	5,78	0,74	30,42	2,43
	75-90	BC	6,9	51,0	20,0	29,0	15	0,10	4,71	0,69	31,42	2,20
	110-130	C	7,2	54,0	19,0	27,0	12	0,12	5,58	1,00	46,53	2,15
Dąbie 17	0-25	A	6,0	64,0	18,0	18,0	8	0,17	2,74	2,23	34,26	6,50
	40-60	Bbr	5,4	53,0	19,0	28,0	20	0,16	5,37	0,81	26,85	3,06
	80-100	BC	6,2	50,0	21,0	29,0	17	0,14	4,45	0,82	26,22	3,13
	120-140	C	6,8	46,0	22,0	32,0	18	0,15	4,11	0,88	22,87	3,85
Solce Małe 18	0-25	A	6,4	62,0	19,0	19,0	9	0,29	2,55	3,29	28,38	11,59
	40-60	Bbr	5,9	49,0	22,0	29,0	18	0,16	4,42	0,92	24,59	3,74
	80-100	BC	6,0	45,0	22,0	33,0	18	0,14	4,87	0,81	27,08	2,99
	120-140	C	5,8	41,0	24,0	35,0	15	0,14	3,64	0,97	24,31	3,99
Gleby brunatne wyługowane utworzone z gliny średniej — Leached brown soils formed from medium loam												
Czyżewo- 19	0-25	A	5,5	54,0	22,0	24,0	8	0,12	3,16	1,58	39,54	4,00
	35-55	Bbr	5,4	50,0	10,0	40,0	19	0,15	6,57	0,83	34,60	2,40
	65-85	BC	5,7	45,2	15,8	39,0	17	0,19	8,49	1,15	49,98	2,30
	110-130	C	6,8	43,4	17,6	39,0	18	0,19	6,48	1,07	36,04	2,97
Żółtnica 20	0-25	A	4,8	58,0	20,0	22,0	8	0,22	3,59	2,81	44,96	6,25
	30-50	Bbr	4,7	41,0	21,0	38,0	22	0,17	7,08	0,81	32,18	2,52
	70-90	BC	4,5	42,0	20,0	38,0	24	0,20	7,56	0,85	31,53	2,70
	110-130	C	5,0	41,0	19,0	40,0	23	0,17	7,81	0,75	33,99	2,21
Miłogoszcz 21	0-25	A	5,5	46,0	24,0	30,0	13	0,55	5,33	4,25	41,04	10,36
	40-60	Bbr	4,5	39,0	21,0	40,0	20	0,24	9,19	1,24	40,99	3,03
	70-90	BC	4,5	38,0	22,0	39,0	19	0,24	7,95	1,29	41,85	3,08
	120-140	C	5,0	38,0	21,0	41,0	19	0,26	7,90	1,39	41,59	3,34

pH, skład granulometryczny, potas wymienny i silniej związany  
pH, granulometric composition, exchangeable and fixed potassium

Miejscowość, numer profilu Locality and profile No	Głębokość Depth (cm)	Poziom Horizon	pH <sub>KCl</sub>	Procentowa zawartość frakcji (mm) Percentage content of fractions (mm)				K.w. me/100 g gleby — of soil	K.s.z. me/100 g frakcji of fraction <0,002	K.w.	K.s.z.	Kw. do Ks.z. to fixed K (%)
				1-0,1	0,1-0,02	<0,02	<0,002					
Gleby płowe wytworzone z piasków gliniastych zwałowych — Gray brown podzolic soils formed from heavy boulder sands												
Szczytno 1	0-20	A	4,1	71,0	16,0	13	5	0,06	0,72	1,18	14,36	8,21
	30-45	Eet	4,3	63,0	24,0	13	3	0,03	0,70	1,07	23,43	4,56
	60-80	Bt	4,2	89,0	3,0	8	6	0,07	2,21	1,22	36,78	3,30
	120-140	C	4,6	95,0	4,0	1	1	0,30	1,03	2,90	102,80	2,82
Serock 2	0-20	A	4,9	72,0	17,0	11	6	0,10	1,03	1,73	17,13	10,09
	30-50	Ect	5,3	65,0	23,0	12	6	0,03	0,74	0,50	12,42	4,03
	60-80	Bt	5,2	82,0	4,0	14	13	0,10	3,66	0,74	28,13	2,63
	120-140	C	5,0	91,0	7,0	2	2	0,03	1,31	1,75	65,70	2,66
Unikowo 3	0-20	A	4,8	70,0	17,0	13	4	0,37	1,26	9,17	31,52	29,09
	35-50	Ect	4,9	62,0	21,0	17	4	0,10	0,89	2,40	22,30	10,76
	70-85	Bt	4,9	63,0	17,0	20	11	0,13	3,88	1,16	35,30	3,28
	120-140	C	5,5	86,0	6,0	8	4	0,08	2,48	2,07	61,95	3,34
Gleby płowe wytworzone z pyłu pochodzenia wodnego na glinie — Gray brown podzolic soils formed from silt of water origin on loam												
Przed Płockiem 4	0-25	A	5,1	28,0	48,0	24	7	0,14	1,99	2,00	28,51	7,01
	35-50	Eet	5,6	33,5	44,5	22	6	0,04	1,25	0,63	20,85	3,02
	70-90	Bt	5,7	42,0	26,0	32	16	0,13	5,61	0,82	35,04	2,34
	120-140	C	5,3	41,0	24,0	35	18	0,17	8,32	0,92	46,20	1,99
Bodzanów 5	0-25	A	4,7	31,6	42,4	26	8	0,25	1,94	3,18	24,20	13,14
	30-50	Eet	4,9	34,6	42,4	23	7	0,14	1,43	0,57	20,38	2,80
	70-100	Bt	4,5	47,0	21,0	32	19	0,23	7,12	1,20	37,47	3,20
	120-140	C	5,0	47,0	24,0	29	16	0,17	6,01	1,09	37,53	0,90

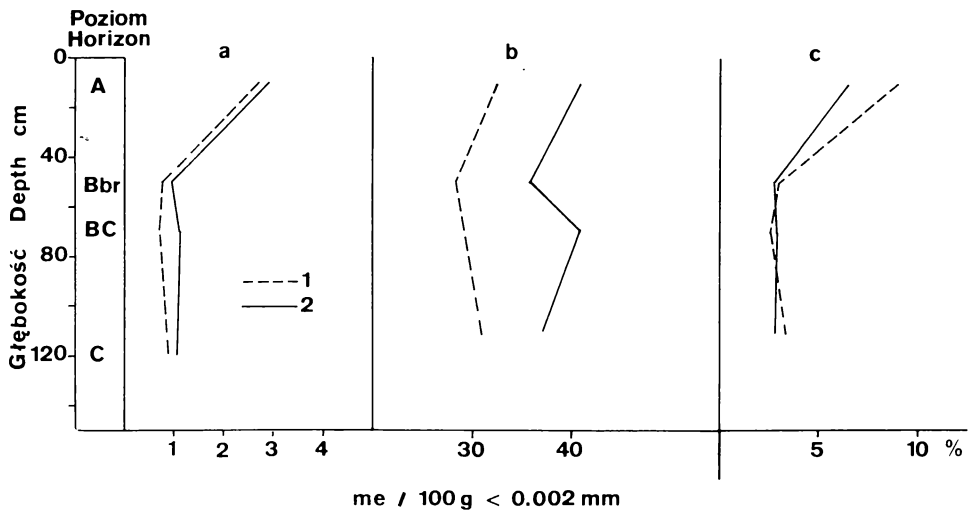
Tabela 3

pH, skład granulometryczny, potas wymienny i silniej związany  
pH, granulometric composition, exchangeable and fixed potassium

Miejscowość numer profilu Locality and profile No	Głębokość Depth (cm)	Poziom Horizon	pH <sub>KCl</sub>	Procentowa zawartość frakcji (mm) Percentage content of fractions (mm)				K.w.	Ks.z.	K.w.	Ks.z.	Kw do Ks.z.
				1-0,1	0,1-0,02	<0,02	<0,002	me/100 g gleby of soil		me/100 g frakcji of fraction <0.002 mm		Exchan. K to fixed K (%)
Gleby płowe wytworzone z pyłów pochodzenia colicznego — Gray brown podzolic soils formed from silt air origin												
Karmiska 6	0-25	A	3,8	7,5	61,5	31	5	0,09	1,65	1,72	32,98	5,22
	35-50	Eet	4,0	6,7	58,3	35	6	0,04	1,64	0,67	27,47	2,43
	60-80	Bt	3,9	11,0	50,0	39	15	0,16	6,15	1,05	41,02	2,56
	110-160	C	4,0	18,0	56,0	26	10	0,17	4,49	1,63	44,91	3,63
Klementowice 7	0-25	A	4,7	5,0	57,0	38	8	0,17	2,21	2,10	27,58	7,61
	30-50	Ect	4,5	4,0	54,0	42	10	0,06	1,55	0,63	15,49	4,06
	55-80	Bt	3,9	5,3	46,7	48	15	0,15	6,09	0,98	40,59	2,41
	120-140	C	4,1	5,0	52,0	43	15	0,11	5,34	0,75	35,57	2,10
Dębowiec 8	0-30	A	4,1	3,8	56,2	40	8	0,11	2,98	1,33	37,20	3,57
	35-50	Eet	4,4	4,0	54,0	42	7	0,05	2,44	0,72	34,89	2,06
	60-90	Bt	3,9	0,8	54,2	45	15	0,15	5,42	0,97	36,12	2,68
	120-140	C	4,0	2,9	55,1	42	17	0,25	7,13	1,45	41,95	3,46

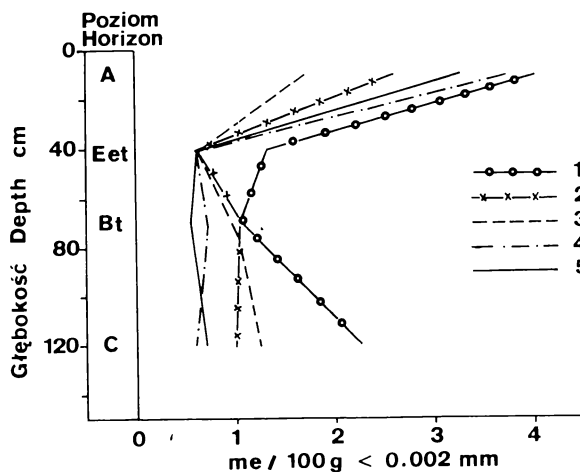
pH, skład granulometryczny, potas wymienny i silniej związany  
 pH, granulometric composition, exchangeable and fixed potassium

Miejscowość, numer profilu  Locality and profile No	Głębokość Depth (cm)	Poziom Horizon	pH w KCl pH in KCl	Procentowa zawartość frakcji (mm) Percentage content of fractions (mm)				Kw. me/100 g gleby — of soil	Ks.z. me/100 g frakcji of fraction	Kw. me/100 g frakcji of fraction	Ks.z. of fraction	Kw. do Ks.z. Exchan. K to fixed K (%)
				1-0,1	0,1-0,02	<0,02	<0,002					
Gleby płowe wytworzone z gliny lekkiej — Gray brown podzolic soils formed from light loam												
Barwice 9	0-25	A	4,5	62,0	22,0	16	6	0,29	1,64	4,90	27,26	19,97
	30-45	Eet	4,4	63,0	19,0	18	5	0,05	1,55	1,02	30,98	3,29
	55-75	Bt	3,5	53,0	17,0	30	17	0,10	5,56	0,60	32,69	1,83
	110-130	C	3,6	61,0	15,0	24	13	0,08	4,38	0,58	33,67	1,72
Węgrów 10	0-25	A	4,7	72,0	14,0	14	8	0,10	2,31	1,30	28,83	4,51
	30-45	Eet	4,6	65,0	15,0	20	12	0,08	4,07	0,63	33,91	1,89
	50-70	Bt	4,5	66,0	12,0	22	14	0,12	5,15	0,86	36,77	2,34
	110-130	C	3,6	57,0	20,0	23	12	0,09	5,06	0,78	42,17	1,85
Debrzno 11	0-25	A	5,1	56,0	22,0	22	4	0,12	2,28	5,30	57,03	9,29
	35-50	Eet	5,1	57,0	22,0	21	9	0,05	2,54	0,51	28,24	1,81
	60-80	Bt	4,9	50,0	21,0	29	19	0,13	7,89	0,67	41,53	1,61
	110-130	C	4,1	49,0	22,0	29	18	0,10	7,22	0,53	40,11	1,32
Gleby płowe wytworzone z gliny średniej — Gray brown podzolic soils formed from medium loam												
Sławino 12	0-25	A	4,9	35,6	34,4	30	10	0,29	4,23	2,91	42,30	6,87
	35-50	Eet	4,3	42,0	25,0	33	13	0,09	4,59	0,71	35,31	2,01
	60-80	Bt	3,7	35,0	20,0	45	22	0,12	5,68	0,53	25,82	2,05
	110-130	C	3,5	37,0	21,0	42	20	0,15	7,47	0,74	37,32	1,98
Malechowo 13	0-25	A	3,8	43,5	33,5	23	5	0,23	4,24	4,50	84,84	5,30
	35-50	Eet	3,6	35,0	24,0	41	16	0,09	7,57	0,56	47,29	1,18
	70-85	Bt	3,4	26,0	23,0	51	24	0,11	7,68	0,45	32,00	1,41
	115-130	C	3,3	37,0	22,0	41	17	0,12	7,12	0,72	41,88	1,72
Wartkowo 14	0-25	A	5,2	61,0	22,0	25	10	0,24	3,02	2,40	30,23	7,94
	25-40	Eet	4,2	50,0	29,0	30	12	0,11	4,22	0,93	35,14	2,65
	65-80	Bt	3,4	44,0	22,0	37	19	0,13	7,54	0,68	39,69	1,71
	110-130	C	3,4	41,0	19,0	40	19	0,12	7,65	0,67	40,34	1,66



Rys. 1. Gleby brunatne: a — potas wymienny, b — silniej związany, c — procent potasu wymiennego do silniej związanego; 1 — wytworzone z gliny lekkiej, 2 — wytworzone z gliny średniej

Fig. 1. Leached brown soils; a — exchangeable potassium, b — fixed potassium, c — percent of exchangeable potassium to fixed potassium; 1 — formed from light loam, 2 — formed from medium loam



Rys. 2. Gleby płowe — potas wymienny: 1 — wytworzone z piasków, 2 — wytworzone z pyłów pochodzenia wodnego, 3 — wytworzone z pyłów pochodzenia eolicznego, 4 — wytworzone z glin lekkich, 5 — wytworzone z glin średnich

Fig. 2. Gray brown podzolic soils — exchangeable potassium: 1 — formed from sands, 2 — formed from silt water origin, 3 — formed from silt air origin, 4 — formed from light loam, 5 — formed from medium loam

— obydwie formy potasu w przesączu oznaczono fotometrycznie na aparacie Schuknechta.

#### OMÓWIENIE WYNIKÓW

Skład granulometryczny badanych gleb jest dość zróżnicowany (tab. 1–4). Zawartość części spławialnych ( $< 0,02$  mm) waha się w granicach od 1 do 48 % i zwiększa się wraz ze wzrostem głębokości, z wyjątkiem skał macierzystych gleb pływych wytworzonych z piasków. Rozmieszczenie frakcji ilastych idzie w parze z rozmieszczeniem części spławialnych, ale przede wszystkim zależy od przebiegu procesów glebotwórczych tak starszych, jak i zachodzących obecnie. Zawartość frakcji pyłu ze wzrostem głębokości na ogół nieznacznie maleje, a w nielicznych przypadkach wzrasta. Wartość pH gleb brunatnych wyługowanych waha się w wierzchnich poziomach w granicach od 4,8 do 6,4 (tab. 1), zaś w głębszych poziomach od 4,5 do 7,2. Na ogół pH w glebach brunatnych wyługowanych w głębszych poziomach kształtuje się różnie w porównaniu z poziomami powierzchniowymi. W glebach pływych pH jest dużo niższe i waha się: w poziomach powierzchniowych od 3,8 do 5,2, w głębszych zaś od 3,3 do 5,7 (tab. 2–4).

Największe ilości potasu wymiennego (tab. 1–4) stwierdzono w poziomach orno-próchnicznych gleb pływych (wyjątek profile 6 i 8), a najmniejsze w poziomach przemywania Eet. Poziomy wmywania Bt i skały macierzystej C w stosunku do poziomów Eet są znacznie zasobniejsze w potas wymienny. W przypadku gleb brunatnych wyługowanych odnotowano również największe ilości tego składnika w poziomach powierzchniowych A. Zawartość potasu wymiennego w tych glebach stopniowo maleje ze wzrostem głębokości. W głębszych poziomach Bbr i C ilości potasu w stosunku do potasu poziomów powierzchniowych są dużo mniejsze lub nieco mniejsze, a tylko w nielicznych profilach zbliżone.

W przeciwieństwie do potasu wymiennego ilość potasu silniej związanego na ogół wzrasta z głębokością profilu (tab. 1–4). Zawartość potasu silniej związanego w poziomach powierzchniowych A gleb brunatnych waha się w granicach od 2,07–5,59 me/100 g gleby, zaś w poziomach głębszych od 3,64 do 8,49 me/100 g gleby. W glebach pływych, wytworzonych z piasków, pyłów i lessów, najmniejsze zawartości tego składnika stwierdzono w poziomach przemywania Eet, zaś w glebach pływych wytworzonych z glin — w poziomach orno-próchnicznych, z wyjątkiem profilów 11 i 13. Dużo większe ilości potasu silniej związanego występują w poziomach wmywania Bt i skałach macierzystych.

Zarówno w glebach brunatnych wyługowanych, jak i pływych zawartość potasu wymiennego na 100 g frakcji  $< 0,002$  mm kształtuje się różnie. Największe ilości tej formy potasu stwierdzono w poziomach powierzchniowych i skałach macierzystych (tab. 1–4; rys. 1, 2). Ilość potasu silniej związanego zwiększa się ze wzrostem głębokości profilu glebowego. Na ogół zawartości potasu wymiennego i silniej związanego na 100 g frakcji  $< 0,002$  mm

w profilach glebowych układają się podobnie jak w przypadku potasu wymiennego i silniej związanego w przeliczeniu na 100 g gleby. Procentowy udział potasu wymiennego w stosunku do silniej związanego (tab. 1–4 oraz rys. 1 i 4) ulega zmniejszeniu wraz ze wzrostem głębokości profilu w zbadanych glebach w poziomach orno-próchnicznych, a wartości te wahają się w granicach od 3,57 do 29,09%, zaś w głębszych od 0,63 do 40,86 %.

#### DYSKUSJA

Powszechnie wiadomo, że większość naszych gleb jest uboga w potas przyswajalny i wymienny. W Polsce występuje około 60% gleb o niskiej zawartości potasu. Przy obecnym poziomie nawożenia tym składnikiem nie należy oczekiwać w krótkim czasie wyraźnego zwiększenia ilości tego kationu.

Jak wynika z badań krajowych i zagranicznych [1, 3–7, 9], pewne ilości dodanego do gleby potasu w postaci nawozów potasowych mogą przechodzić w formę silniej związaną. Można stwierdzić, że w glebie istnieje dynamiczna równowaga między różnymi formami potasu. Mimo niskiej zawartości potasu wymiennego w glebach, otrzymuje się stosunkowo wysokie plony. Wskazuje to, że rośliny pobierają potas z formy silniej związanej [7, 9, 10].

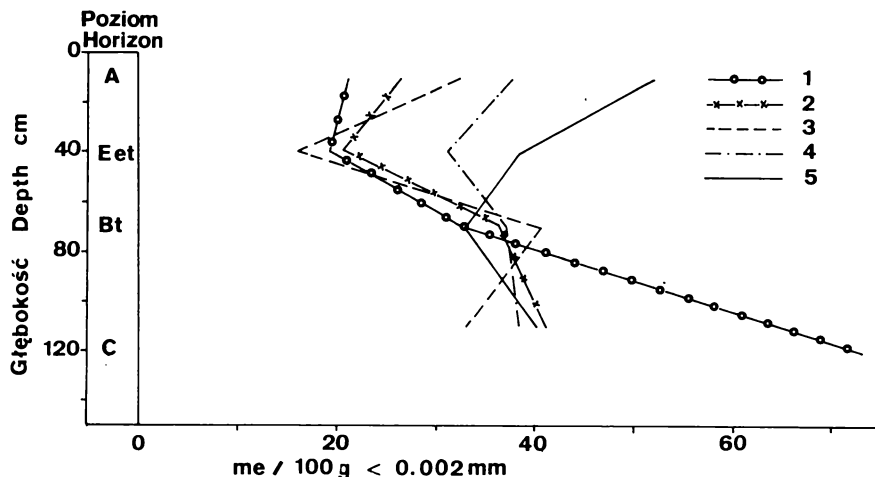
Panuje ogólny pogląd [4–6, 8], że występujące w glebie minerały z grupy illitu, wermikulity i minerały o pakietach mieszanych wykazują właściwości silniejszego wiązania potasu [4, 9]. Takich właściwości nie mają minerały z grupy kaolinitu. Brak silniejszego wiązania potasu w grupie kaolinitowej wynika z budowy tych minerałów. Badania te i inne [2, 4, 7, 9] wskazują, że zawartość potasu wymiennego wraz ze wzrostem głębokości maleje (tab. 1–4, rys. 1–3), zaś zawartość potasu silniej związanego wzrasta. Zróżnicowanie ilościowe różnych form potasu w poziomach genetycznych gleby jest głównie związane ze składem kompleksu sorpcyjnego i składem mineralnym frakcji  $< 0,002$  mm.

W poziomach powierzchniowych we frakcji koloidalnej występują głównie amorficzne wodorotlenki glinu i żelaza oraz krzemionka i próchnica. Związki te nie posiadają zdolności silniejszego wiązania potasu. Dlatego w poziomach powierzchniowych A jest znacznie mniej potasu silniej związanego w porównaniu z głębszymi Bbr, w których występują większe ilości minerałów wykazujących zdolność do silniejszego wiązania potasu. Zróżnicowanie w pionowym układzie gleby składu kompleksu sorpcyjnego wpłynęło na zwiększenie potasu wymiennego w poziomach powierzchniowych w porównaniu z poziomami głębszymi.

Zawartość potasu wymiennego po przeliczeniu na 100 g frakcji  $< 0,002$  mm maleje wraz ze wzrostem głębokości, zaś w przypadku potasu silniej związanego w glebach brunatnych wyługowanych nieco maleje, a w glebach płowych właściwych (z wyjątkiem profilów 11 do 13) wzrasta. Wskazuje to na zróżnicowanie mineralne frakcji koloidalnej.

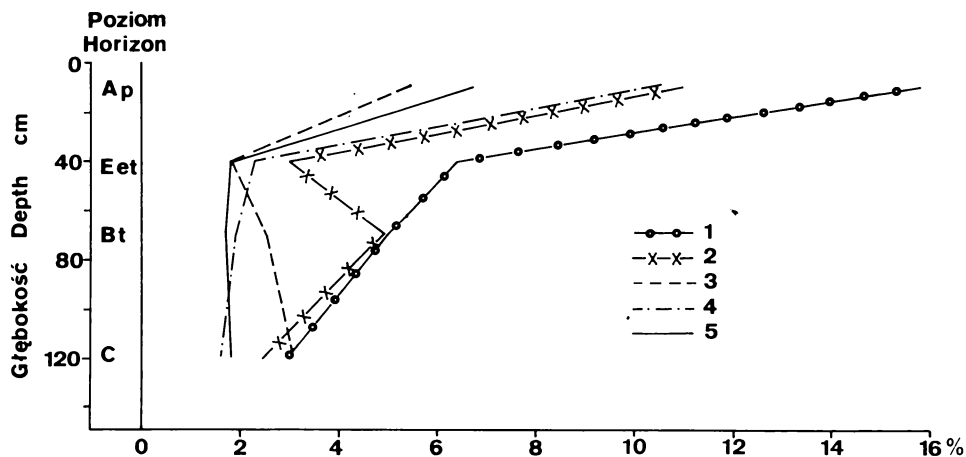
Bardzo różnie w poziomach genetycznych gleb układają się procentowe zawartości potasu wymiennego w stosunku do silniej związanego. We wszystkich





Rys. 3. Gleby płowe — potas silniej związany: 1 — utworzone z piasków, 2 — utworzone z pyłów pochodzenia wodnego, 3 — utworzone z pyłów pochodzenia eolicznego, 4 — utworzone z glin lekkich, 5 — utworzone z glin średnich

Fig. 3. Gray brown podzolic soils — fixed potassium : 1 — formed from sands, 2 — formed from silt water origin, 3 — formed from silt air origin, 4 — formed from light loam, 5 — formed from medium loam



Rys. 4. Gleby płowe — procent potasu wymiennego do potasu silniej związanego: 1 — utworzone z piasków, 2 — utworzone z pyłów pochodzenia wodnego, 3 — utworzone z pyłów pochodzenia eolicznego, 4 — utworzone z glin lekkich, 5 — utworzone z glin średnich

Fig. 4. Gray brown podzolic soils — percent of exchangeable potassium to fixed potassium: 1 — formed from sands, 2 — formed from silt water origin, 3 — formed from silt air origin, 4 — formed from light loam, 5 — formed from medium loam

zbadanych glebach najwyższymi wartościami charakteryzują się poziomy orno-próchniczne (rys. 2, 4), dużo mniejszymi poziomy głębsze. W poziomach brunatnienia gleb wytworzonych z gliny lekkiej stwierdzono nieco większe zawartości potasu w porównaniu z poziomami przejściowymi. Ta zależność nie uwidacznia się (z wyjątkiem profilu 19) w przypadku gleb brunatnych wyługowanych wytworzonych z glin średnich. W glebach płowych w głębszych poziomach procentowa zawartość potasu wymiennego w stosunku do silniej związanego kształtuje się różnie. W niektórych profilach najniższa zawartość występuje w skale macierzystej, w innych zaś — w poziomie przemywania Eet. Procentowe zawartości potasu wymiennego do silniej związanego wskazują na zróżnicowanie kompleksu sorpcyjnego i składu mineralnego gleb [4, 6, 9].

#### WNIOSKI

1. Zawartość potasu wymiennego maleje wraz ze wzrostem głębokości, przy czym największe ilości stwierdzono w poziomach powierzchniowych A. W przypadku potasu silniej związanego zawartości tego składnika układają się odwrotnie.

2. W glebach płowych właściwych i brunatnych wyługowanych wytworzonych z glin lekkich występują mniejsze ilości potasu silniej związanego w porównaniu z tą formą potasu w glebach wytworzonych z glin średnich.

3. Procentowy udział potasu wymiennego w stosunku do potasu silniej związanego maleje z głębokością. Natomiast w poziomach powierzchniowych A jest odwrotnie.

4. Różny udział potasu wymiennego i silniej związanego w poszczególnych poziomach genetycznych gleb wskazuje na zróżnicowanie kompleksu sorpcyjnego i składu minerałów ilastych.

#### LITERATURA

- [1] Fotyma M., Mercik S., Faber A. Chemiczne podstawy żyzności gleb i nawożenia. PWRiL, Warszawa 1973.
- [2] Grabowski J. Badania nad przemianami potasu w warunkach wyczerpywania gleby z tego składnika. Pam. Puł. 1980, 73: 7–25.
- [3] Kępk a M. Badania nad występowaniem w glebach potasu wymiennego i silniej związanego. Zesz. Nauk. SGGW, Warszawa 1972.
- [4] Kępk a M. Potas silniej związany w glebach. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 1973, 4: 35–39.
- [5] Kępk a M. Wpływ nawożenia na zawartość w glebie kationów wymiennych i potasu silniej związanego. Roczn. Nauk Rol. 1975, s. A, t. 101, z. 1: 47–71.
- [6] Mac Lean A.J., Brydon J.E. Fixation and release of potassium in relation to the mineralogy of the clay fraction of some selected soil horizon samples. Can. J. Soil 1971, 51: 449–459.
- [7] Mercik S. Bezpośrednie i następcze działanie skomasowanych dawek potasu na rośliny i glebę. Roczn. Nauk Rol. 1988, s. A, 108: 37–40.
- [8] Pierewałow M.N., Poddubnyj H.H. Zawartość potasu w intensywnie użytkowanej glebie bielcowej. Izv. T.S.-Ch.A. 1974: 74–83.

- [9] Rublikowska B., Wilk K. Wpływ corocznego i skomasowanego nawożenia potasem na zawartość niektórych form tego składnika w glebach z wieloletnim zmianowaniem. Cz. II. Mat. Symp. Olsztyn 1988: 189–197.
- [10] Stępień W. Działanie potasu na rośliny i gleby w zależności od zasobności gleb w ten składnik. (Praca doktorska, maszynopis), SGGW Warszawa 1989.
- [11] Terelak H., Fotyma M. Wpływ nawożenia potasem na zawartość form tego składnika w glebach i ich pobranie przez rośliny. Roczn. Glebozn. 1984, 37, 1: 203–217

M. KĘPKA

EXCHANGEABLE AND FIXED POTASSIUM IN SOME SOILS  
PART I. LEACHED BROWN AND GRAY BROWN PODZOLIC SOILS

Department of Soil Science, Warsaw Agricultural University

S u m m a r y

Soil samples for the investigation have been taken from 21 soils profiles from the area where in majority are present leached brown and gray brown podzolic soils. In this samples determined: pH, granulometric composition, exchangeable and fixed potassium content.

The received results indicate on large differences of the exchangeable and fixed potassium.

Contents of the exchangeable potassium in soil profile decreasing with increasing of the depths, but in the cause of fixed potassium this relationship arranges reverse. In brown and gray brown podzolic soils formed from light loam stated less amounts of fixed potassium in comparison to this same soils, but formed from medium loam. Percentage content of exchangeable potassium to fixed potassium decreasing with the depth. Those contents for surface horizons are notable higher than for deeper horizons. Different content of the exchangeable and fixed potassium in soil profile indicated on differences of the sorption complex and clay minerals composition.

*Prof. dr M. Kępka*  
*Katedra Gleboznawstwa SGGW w Warszawie*  
*02–528 Warszawa, Rakowiecka 26/30*

*Praca wpłynęła do redakcji w czerwcu 1991 r.*

