

PRZYDATNOŚĆ NIEKTÓRYCH SOLI KWASU SIARKOWEGO
DO POZYSKIWANIA NICIENI Z GLEBY METODĄ WIRÓWKOWĄ

Tadeusz Witkowski

Pracownia Biologii Środowisk Zagospodarowanych Instytutu Biologii
Uniwersytetu M. Kopernika w Toruniu

Nicienie stanowią grupę zwierząt charakteryzującą się olbrzymim zróżnicowaniem ilościowym, jakościowym, wymiarami i ciężarem ciała oraz aktywnością ruchową, co utrudnia ocenę ich zagęszczenia w glebie. Do pozyskiwania nicieni z gleby skonstruowano wiele mniej lub bardziej skomplikowanych urządzeń. Wykorzystano przy tym zarówno niektóre ich właściwości biologiczne, np. ruchliwość, niewielkie wymiary i ciężar ciała, jak i czynniki fizyczne /świat - ło, ciepło/ oraz różne modyfikacje metodyczne /płukanie, filtrowanie, sedymentację/. Dotychczas jednak nie udało się znaleźć takiej metody, która zapewniłaby w krótkim czasie pozyskanie wszystkich osobników z dużej liczby prób gleby w stanie nieuszkodzonym i wolnych od organicznych i nieorganicznych zanieczyszczeń. Szczygieł [7] za najbardziej efektywną uważa metodę wirówkową, w której do oddzielania nicieni od cząstek gleby stosowano 50% roztwór cukru. W związku z aktualnymi trudnościami w zakupie cukru postanowiono zbadać przydatność do tego celu niektórych soli kwasu siarkowego i ustalić, które związki i jaka ich koncentracja zapewnia najlepszy wynik w oddzielaniu nicieni od cząstek gleby.

Badania nad wykorzystaniem w metodzie wirówkowej magnezowego i cynkowego siarczanu oraz innych substancji do ekstrakcji nicieni poszczególnych grup taksonomicznych z dużych próbek gleby prowadzili między innymi Coolen i D'Herde [2], Decraemer i inni [3], Jenkins [4] oraz Minderman [5], uzyskując dobre rezultaty.

MATERIAŁ I METODY

Pole, z którego pobierano próbki gleby do badań, stanowiło wg klasyfikacji Wojewódzkiego Biura Geodezji i Urzędzeń Rolnych kompleks 4 - żytni bardzo dobry, o glebie brunatnej wyługowanej, wytworzonej z gliny spiaszczonej do głębokości 65 cm. Poziom orno-próchniczny 0-25 cm stanowił piasek gliniasty mocny /16% części spławialnych/, zawierający 0,92% węgla. Zgruzlenie gleby gruzełkowate i odczyn lekko kwaśny /pH = 6,5/.

Porównawcze badania przeprowadzono na polu z glebą brunatną właściwą, wytworzoną także z gliny. Poziom warstwy ornej 0,25 cm stanowiła glina lekka /26% części spławialnych/, o strukturze gruzełkowatej i odczynie prawie obojętnym /pH = 6,9/ o zawartości 1,1% węgla.

Próbki gleby z głębokości do 25 cm pobierano za pomocą rozkładanego wzdłużnie cylindra, zaopatrzonego w ślimacznice o średnicy 2 cm. Pobraną tym sposobem glebę umieszczano w naczyniu i poddawano ją procesowi ręcznego rozdrabniania. Z tak przygotowanego materiału pobierano próbki o objętości 6,25, 12,5 i 25 cm³ gleby, za pomocą uprzednio wykalibrowanego naczynka. Próbki umieszczano następnie w zlewkach i na okres 1-2 godzin zalewano 10-krotnie większą ilością wody. Rozmoczoną i wielokrotnie mieszaną w tym czasie glebę cedzono przez sito o średnicy oczek nie przekraczających 2 mm. Przy małych próbach /6,25 i 12,5 cm³ gleby/ zawartość cedzono bezpośrednio do 100 ml probówek wirówkowych. W przypadku, gdy były to próbki większe /25 cm³ gleby/, zawartość cedzono najpierw do zlewek, a następnie po upływie 0,5 godziny, po usunięciu nadmiaru wody, do probówek wirówkowych. Po wyważeniu probówek i wymieszaniu ich zawartości poddawano je wirowaniu przy 3 tys. obr./min w ciągu 5 minut [1, 6, 7]. Pierwsze wirowanie przebiegało w wodzie, zaś 4 następne w roztworach badanych soli. Po każdym wirowaniu zawartość z nad osadu zlewano do zlewki i natychmiast przeglądano pod lupą. Znalezione tam nicienie przenoszono do probówki z wodą, zabijano i konserwowano formaliną z dodatkiem gliceryny.

Pozostałą po ostatnim wirowaniu na dnie probówki glebę przenoszono na zmoczone sito o wymiarach oczek 40 μm i zanurzano kilkanaście razy w wodzie celem uzyskania klarowności roztworu. Odbarwioną glebę z sita, zmywano do krystalizatora, a po kilkakrotnym ręcznym zawirowaniu zawartości zlewano do innej zlewki. Czynność tę powtarzano 6-krotnie, dodając za każdym razem do zlewki z

osadem 15-20 ml wody. Pozostały w krystalizatorze osad oraz wodę przeglądano pod binokulem. Do oddzielenia nicieni od cząstek gleby zastosowano roztwory soli 3 siarczanów: amonowego, magnezowego i glinowo-potasowego. Dokładną koncentrację zastosowanych związków, wielkość próbek gleby i liczbę wykonanych powtórzeń zamieszczono w odnośnych tabelach.

WYNIKI

Liczbę pozyskanych z gleby nicieni oraz pozostających w niej po zakończonym procesie wirowania zestawiono w tabeli 1. Przedstawione wyniki wykazują, że z trzech soli użytych do doświadczeń, niezależnie od ich koncentracji, najwyższą średnią wydajność /84,86%/ w pozyskiwaniu nicieni zapewniał siarczan amonowy. Mniejszą efektywność /73,7%/ stwierdzono przy użyciu siarczanu magnezowego, najmniejszą zaś /60,7%/ przy zastosowaniu siarczanu glinowo-potasowego. Uwzględniając natomiast wielkość próbek gleby, większą wydajność metody stwierdzono przy użyciu małych próbek. Największą liczbę nicieni pozyskiwano po pierwszym wirowaniu gleby w roztworach soli. W kolejno następujących po sobie /od II do IV/ wirowaniach liczba pozyskiwanych nicieni malała.

Procentowy udział poszczególnych nadrodzin pozyskanych w roztworach badanych soli oraz nicieni pozostałych w glebie po ostatnim wirowaniu wykazuje, że najliczniej reprezentowane były przedstawiciele Tylenchoidea, Cephaloboidea i Rhabditoidea. Procentowy udział osobników tych nadrodzin wahał się od 61,3 przy użyciu siarczanu glinowo-potasowego do 76,66 w roztworach siarczanu amonowego. Natomiast w glebie po ostatnim wirowaniu /IV/, oprócz wymienionych już trzech nadrodzin, dość licznie spotykano przedstawicieli Dorylaimoidea, Plectoidea i Oxystominoidea /tab. 2/.

Ze stosunku pozyskanych nicieni do pozostałych w glebie wynika, że był on największy /9,9:1/ w warunkach stosowania siarczanu amonowego, najmniejszy zaś /1,87:1/ przy siarczanie glinowo-potasowym. Większe różnice można dostrzec śledząc wartość tego stosunku w poszczególnych nadrodzinach. Mianowicie przy użyciu soli $\text{NH}_4/2\text{SO}_4$ liczba pozyskanych nicieni Tylenchoidea, Cephaloboidea i Rhabditoidea była 19-krotnie większa od pozostałych w glebie; przy MgSO_4 średnia wartość tego stosunku wynosiła 8,4:1, zaś w roztworze glinowo-potasowym tylko 4,3:1.

Liczba nicieni pozyskanych z gleby oraz pozostałych w osadzie
po odwirowaniu jej w wodzie i roztworach soli
Number of nematodes recovered from soil and remained in sediment
after rotation in water and salt solutions

Sole Salts	Koncen- tracja w %	Wielkość próby w cm ³	Size of sample in cm ³	Średnia liczba nicieni na próbę w roztworze po kolejnych wirowaniach				Średnia ni- liczeni pozostających w glebie	Wydaj- ność w %		
				Mean number of nematodes per sample in solu- tion after successive rotations							
				wirowanie z wodą	kolejne wirowanie z solami successive rotations with salts	I	II	III	IV	Mean number of nematodes remained in sediment	Effecti- veness in %
/NH ₄ / ₂ SO ₄	40	6,25	4,5	269	32	8	3,0	32	91		
		12,5	10,0	407	65	12	14,0	96	84		
		25,0	13,5	408	142	38	27,0	160	80		
MgSO ₄	15	25,0	13,0	331	39	43	6,0	234	65		
	40	6,25	12,5	203	20	8	4,8	60	81		
		12,5	1,5	262	31	16	5,5	88	78		
		25,0	11,0	405	108	20	18,0	228	71		
ALK/SO ₄ / ₂	2	6,25	9,5	106	42	11	0,5	91	65		
		12,5	12,0	551	79	33	19,0	540	56		

Procentowy udział niedrodzin nicieni pozyskanych z 6,25 m³ gleby oraz pozostałych w osadzie po odwirowaniu w wodzie i w roztworach soli

Percent share of nematode superfamilies extracted from 6,25 cm³ of soil and remained in sediment after rotation in water and salt solutions

Nicienie - Nematodes									
Nadrodziny Superfamilies	pozyskane-recovered w wodzie in water		pozos- tałe w glebie remained in soil		pozyskane-recovered w wodzie in water		pozos- tałe w glebie remained in soil		pozos- tałe w glebie remained in soil
	w roztwo- rze in solu- tion	/NH ₄ /2SO ₄	w roztwo- rze in solu- tion	MgSO ₄	w roztwo- rze in solu- tion	ALK/SO ₄ /2	w roztwo- rze in solu- tion	ALK/SO ₄ /2	
<u>Tylenchoidea</u>	0,54	38,22	2,03	1,24	40,3	4,28	0,99	25,8	7,91
<u>Cephaloidea</u>	0,18	20,42	1,07	0,93	15,62	2,64	0,83	21,52	3,1
<u>Rhabditoidea</u>	0,16	19,14	1,01	0,95	7,74	0,93	0,06	12,1	5,52
<u>Plectoidea</u>	0,15	7,64	1,4	0,31	7,88	4,35	0,38	0,46	5,06
<u>Aphelenchoidea</u>	0,14	1,81	-	-	1,24	-	0,69	0,92	0,69
<u>Mononchoidea</u>	0,08	0,58	-	0,31	0,31	0,62	-	-	2,99
<u>Oxystominoidea</u>	0,04	0,03	1,53	-	0,31	1,24	0,23	0,23	2,99
<u>Monhysteroidea</u>	-	0,88	-	-	-	-	-	-	-
<u>Dorylaimoidea</u>	-	0,58	2,15	-	0,62	4,19	-	0,46	6,38
<u>Aphelenchoideoidea</u>	-	0,22	-	0,31	1,55	-	0,46	-	0,23
<u>Trichodoroidea</u>	-	-	-	-	0,93	1,2	-	-	-

Całkiem odmienne zjawisko wystąpiło u przedstawicieli Oxystominoidea, Dorylaimoidea i Trichodoroidea. Przy użyciu roztworu siarczanu amonowego stosunek pozostałych w glebie do pozyskanych z niej nicieni Oxystominoidea kształtował się jak 22:1. W roztworach pozostałych soli stosunki te w odniesieniu do różnych grup taksonomicznych były kilkakrotnie mniejsze.

Z przytoczonych danych w tabeli 1 i 2 wynika, że z trzech różnych związków użytych w doświadczeniu największą przydatność w pozyskiwaniu nicieni wykazał 40% roztwór siarczanu amonowego przy próbach o objętości 6,25 cm³ gleby. Uwzględniając ten fakt, wykonano dodatkowo 8 serii doświadczeń, każdą w 4 powtórzeniach. Zamieszczone wyniki w tabeli 3 są wartościami średnimi tych powtórzeń. Uzyskana średnia efektywność 81,6% była o 9,2% mniejsza od wyników z małej liczby powtórzeń przedstawionych w tabeli 1. Więcej niż dwukrotnie mniejszy był również stosunek nicieni pozyskanych do pozostałych w osadzie po zakończonym wirowaniu. Jednakże można dostrzec, że w niektórych nadrodzinach /Tylenchoidea, Cephaloidea i Dorylaimoidea/ procent nicieni pozostających w glebie wzrastał od 0,75 do 6,26.

Największą efektywność metody, wyrażoną stosunkiem liczby osobników pozyskanych z gleby do pozostających w niej po ostatnim wirowaniu, stwierdzono u nicieni nadrodzin Criconematoidea, Trichodoroidea, Diplogasteroidea, Monhysteroidea, Plectoidea i Panagrolaimoidea. Mniejszą wydajność stwierdzono u nadrodzin: Aphelenchoidea, Cephaloidea, Rhabditoidea, Aphelenchoidoidea i innych. Najmniej efektywna okazała się stosowana metoda przy pozyskiwaniu nicieni nadrodzin: Oxystominoidea, Dorylaimoidea i Mononchoidea. W tej bowiem grupie nadrodzin pozostawało w glebie więcej nicieni niż ich wyekstrahowano.

Porównując efektywność metody w pozyskiwaniu nicieni z gliny lekkiej stwierdzono, że była ona wyższa około 8% /przy P = 5%/ od średniej wydajności przy takiej samej liczbie powtórzeń z piasku gliniastego mocnego /tab. 4/. Z tabeli 4 widać, że liczba nadrodzin pozyskiwanych w 100%, oprócz dwóch wspólnych /Criconematoidea i Diplogasteroidea/ dla piasku gliniastego, powiększała się w glinie lekkiej jeszcze o nadrodzinę - Panagrolaimoidea. W glinie lekkiej 2-3-krotnie większą wydajność metody stwierdzono dla nadrodzin Tylenchoidea, Cephaloidea, Aphelenchoidea i Rhabditoidea, mniejszą zaś dla nadrodzin Plectoidea i Aphelenchoidoidea.

Średnia liczba nicieni pozyskanych z piasku gliniastego oraz pozostałych w osadzie po odwirowaniu go w wodzie i w roztworach siarczanu amonu

Mean number of nematodes recovered from sandy clay soil and remained in sediment after rotation in water and ammonium sulfate solutions

Nadrodziny Superfamilies	Nicienie - Nematodes				pozostałe ogółem w glebie total in soil sample			
	pozyskane - recovered							
	w wodzie in water	w roztworach soli 1	- in salt 2	solutions 3		łącznie together 4		
<u>Tylenchoidea</u>	2,72	68,68	12,41	5,5	4,25	93,56	19,0	112,56
<u>Cephaloidea</u>	0,9	19,0	1,49	0,58	0,27	22,24	5,0	27,24
<u>Criconematoidea</u>	0,84	8,9	0,66	1,0	0,47	11,87	-	11,87
<u>Plectoidea</u>	0,41	4,11	0,06	0,13	-	4,71	0,25	4,96
<u>Rhabditoidea</u>	0,38	12,78	1,47	0,53	0,31	15,47	2,25	17,72
<u>Mononchoidea</u>	0,22	0,14	0,09	0,22	-	0,67	1,0	1,67
<u>Aphelenchoidea</u>	0,13	8,21	0,84	0,59	0,16	9,93	3,25	13,18
<u>Dorylaimoidea</u>	0,12	1,32	0,19	0,12	0,03	1,78	6,75	8,53
<u>Diplogasteroidea</u>	0,06	0,46	0,06	-	0,06	0,64	-	0,64
<u>Penagrolaimoidea</u>	0,06	8,0	0,69	-	-	8,75	0,5	9,25
<u>Aphelenchoidea</u>	0,03	13,54	1,81	0,38	0,19	15,95	2,25	18,2
<u>Oxystominoidea</u>	0,03	0,14	0,06	-	-	0,23	2,0	2,23
<u>Monhysteroidea</u>	0,03	0,03	-	-	-	0,06	-	0,06
<u>Trichodoroidea</u>	-	0,82	0,16	-	-	0,98	-	0,98

Średnia liczba nicieni pozyskanych z gliny lekkiej oraz pozostałych w osadzie
po odwirowaniu w wodzie i w roztworach siarczanu amonu

Mean number of nematodes recovered from light clay soil and remained in sediment
after rotation in water and ammonium sulfate solutions

Nadrodziny Superfamilies	Nicienie - Nematodes				pozostałe ogółem w w glebie remained total in soil sample			
	pozyskane - recovered							
	w wodzie in water	1	2	3		4	łącznie together	
<u>Tylenchoidea</u>	1,73	84,64	14,24	6,44	2,97	110,02	9,9	119,92
<u>Cephalochoidea</u>	1,41	21,17	2,43	0,61	0,48	26,1	3,25	29,35
<u>Aphelenchoidea</u>	0,72	8,0	0,78	0,25	-	9,75	1,5	11,25
<u>Criconematoidea</u>	0,53	4,25	1,09	0,31	0,56	6,74	-	6,74
<u>Panagrolaimoidea</u>	0,41	6,28	0,38	0,13	-	7,2	-	7,2
<u>Rhabditoidea</u>	0,13	11,59	1,59	0,44	0,22	13,97	0,75	14,72
<u>Aphelenchoidea</u>	0,06	7,19	4,34	0,25	0,16	9,0	0,5	9,5
<u>Dorylaimoidea</u>	0,03	1,45	0,28	0,19	0,12	2,07	3,6	5,67
<u>Plectoidea</u>	0,03	2,31	0,41	0,5	0,19	3,44	1,0	4,44
<u>Diplogasteroidea</u>	-	0,59	0,03	-	-	0,62	-	0,62
<u>Trichodoroidea</u>	-	0,38	0,03	0,13	0,09	0,63	0,75	1,38
<u>Mononchoidea</u>	-	0,22	-	-	-	0,22	0,25	0,47
<u>Oxystominoidea</u>	-	-	-	-	-	-	1,0	1,0

Dla porównania, w jakim stosunku pozostają przedstawione wyniki efektywności do tychże z użyciem roztworu cukru, wykonano kilka serii doświadczeń. Okazało się, że wydajność tej metody w pozyskiwaniu nicieni z próbek $6,25 \text{ cm}^3$ gleby nie różniła się istotnie od wydajności siarczanu amonowego i magnezowego. Istotne różnice przy $P = 5\%$ wystąpiły tylko w przypadku zastosowania siarczanu glinowo-potasowego.

DYSKUSJA

Dokładność ocen zagęszczenia i rozmieszczenia nicieni w każdym siedlisku jest uwarunkowana między innymi liczbą i wielkością prób gleby oraz metodą ich pobierania. Liczba prób określona jest stopniem zróżnicowania danego terenu i wymogami metod statystycznych, zaś wielkość prób wiąże się z charakterem rozmieszczenia przedstawicieli badanej grupy zwierząt i z doborem najbardziej wydajnej metody ekstrakcji. Wiadomo, że nicienie w glebie rozmieszczają się skupiskowo [8]. Zatem dla określenia ich zagęszczenia należy uwzględnić wymogi statystyki, metody badań zwierząt występujących skupiskowo, a także możliwość szybkiego opracowania zebranych materiałów. Z danych tabeli 1 można wnioskować, że małe próby pochodzące z materiału dohrze zhomogenizowanego, jako elementy próby ogólnej, mogą stanowić podstawę oceny zagęszczenia tylko wtedy, gdy liczba i skład jakościowy pozyskiwanych z nich nicieni nie będzie mniejsza od liczby z próby stanowiącej jej wielokrotność. Potwierdza to praca Mindermana [5], który sprawdzał przydatność MgSO_4 z bardzo dobrym skutkiem w metodzie wirówkowej, używając prób wielokrotnie mniejszych od najmniejszych użytych w niniejszej pracy.

Metody wirówkowej używa się do pozyskiwania przedstawicieli tylko niektórych grup taksonomicznych i bez uwzględnienia pełnych stosunków ilościowych. Stąd brak danych dotyczących liczby pozostałych nicieni w osadzie po ostatnim wirowaniu uniemożliwia dokonanie porównania wydajności metody zastosowanej w niniejszej pracy z wynikami innych autorów. Bardzo ogólnego porównania można dokonać jedynie z wynikami Mindermana [5] i Decraemera [3]. Minderman największą wydajność metody wirówkowej przy użyciu MgSO_4 uzyskał dla prób pobranych z łąki, natomiast 2,5-krotnie mniejsza wydajność była w próbach z lasu dębowego i 8-krotnie mniejsza w próbach z wrzosowiska. Decraemer i inni [3] porównując wydajność me-

tody wirówkowej z użyciem 3 różnych substancji wykazali, że największa liczba pozyskanych Trichodoridae wystąpiła w roztworze koloidalnej krzemionki, o 9% mniejsza w roztworze cukru i o 18% mniejsza po zastosowaniu siarczanu magnezu. Liczba pozyskanych Trichodoridae w roztworach cukru i siarczanu magnezowego w niniejszej pracy była około 4 razy mniejsza niż uzyskana przez Decraemera [3].

W stosunku do metod Tullgrenea i flotacyjnej [wg 9-11] wydajność metody wirówkowej z zastosowanym siarczanem amonowym była większa o 9-20%, a przy siarczanie magnezowym o 8-10%. Przy użyciu siarczanu glinowo-potasowego była natomiast mniejsza o 5-14%. W przypadku wirowania w roztworze $MgSO_4$ nie zaobserwowano uszkodzeń struktur zewnętrznych i wewnętrznych nicieni, o których nadmieniał Decraemer [3].

WNIOSKI

Z trzech wziętych do doświadczeń soli kwasu siarkowego największą przydatność w pozyskiwaniu nicieni z małych próbek /6,25 cm³/ gleby wykazywał 40% roztwór siarczanu amonowego. Średnia wydajność w ekstrahowaniu nicieni z gliny lekkiej wynosiła 89,4%, zaś z piasku gliniastego mocnego 81,6%. Skrajne wartości wydajności w próbach gleby gliniastej wahały się od 82,6 do 93,7%, natomiast w przypadku piasku gliniastego od 71,8 do 84,1%. Najliczniej pozyskiwanymi w roztworze 40% siarczanu amonowego były: Tylenchoidea, Cephaloboidea, Rhabditoidea i Aphelenchoidoidea. Najmniej efektywna okazała się ta metoda do pozyskiwania przedstawicieli Oxystominoidea, Dorylaimoidea i Mononchoidea. Wydajność metody przy użyciu siarczanów amonowego i magnezowego nie wykazywała istotnych różnic w porównaniu z roztworem cukru przy P = 5%.

LITERATURA

1. Brzeski M. W., Szczygieł A., Głaba B.: Zbiór metod laboratoryjnych stosowanych w Nematologii. Kom. Ochr. Rośl. PAN, Warszawa, s. 1-31, 1976
2. Coolen W. A., D'Herde C. J.: Extraction de Longidorus et Xiphinema spp. du sol par centrifugation en utilisant du silice colloidal. Nematol. Medit., 5: 195-206, 1977

3. Decraemer W. A., Coolen W. A., Hendrickx G. J.: Evaluation of extraction methods for a survey of Trichodoridae of seed potatoes. *Nematologica*, 25: 494-495, 1979
4. Jenkins W. R.: Rapid centrifugal-flotation technique for separating nematodes from soil. *Plant Dis. Repr.*, 48: 692, 1964
5. Minderman G.: New techniques for counting and isolating free living nematodes from small soil samples and from oak forest litter. *Nematologica*, 1: 216-226, 1956
6. Szczygieł A.: Krytyczny przegląd metod do wydobywania nicieni z gleby i roślin. *Biul. Inst. Ochr. Rośl.*, 21: 83-107, 1963
7. Szczygieł A.: Zastosowanie metody wirówkowej do ekstrakcji nicieni z gleby. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.*, 121: 170-179, 1971
8. Wallwork J. A.: The distribution and diversity of soil fauna. Academic Press. London, New York, San Francisco, 1976
9. Witkowska T.: Obserwacje nad fauną i ekologią nicieni w różnych uprawach rolniczych. *Zesz. Nauk. UMK Mat-przyr.*, Toruń, 3: 103-125, 1958
10. Witkowski T.: Pionowe rozmieszczenie nicieni w glebie trzech upraw rolniczych. *Zesz. Nauk UMK Mat-przyr.*, Toruń, 3: 61-101, 1958
11. Witkowski T.: Struktura zgrupowania nicieni żyjących w glebie upraw rolniczych. *Stud. Soc. Sci. Tor., E*, 8: 1-53, 1966

T. Witkowski

USEFULNESS OF SOME SULPHURIC SALTS FOR EXTRACTION OF NEMATODES
FROM SOIL BY CENTRIFUGAL METHOD

S u m m a r y

Solutions of some salts were tested to find out which of them and in what concentrations give the best results in separating nematodes from soil particles by the centrifugal method. Each soil sample was decanted and centrifuged five times. First centrifugation was carried out in water and the next four ones in salt solutions. Nematodes were counted after each centrifugation. They were counted also in sediment after last centrifugation. For isolations of nematodes from soil the following salt solutions were used: $\text{NH}_4/2\text{SO}_4$, MgSO_4 and $\text{AlK}/\text{SO}_4/2$. The tests were replicated 32 times.

The best results in nematode recovery from soil samples of 6.25 ccm were obtained by using 40% solution of ammonium sulfate. Mean effectiveness of this method in extracting nematodes from light loam was 89,4% and from heavy loamy sand 81,6%. Extremal values for light loam were between 82,6% and 93,7%, and for heavy loamy sand between 71,8% and 84,1%.

Most numerous, among nematodes found in water and ammonium sulfate solution, were Tylenchoidea, Cephaloidea, Rhabditoidea and Aphelenchoidea. This method was less effective in recovering nematodes of the superfamilies Oxystominoidea, Dorylaimoidea and Mononchoidea. Ammonium sulfate increased effectiveness of nematode recovery by about 6% in comparison with sugar solution.

A clearly less effectiveness of this method was stated by using soil samples of higher capacity /12,5 and 25 ccm/.

Т. Витковски

ПОЛЕЗНОСТЬ НЕКОТОРЫХ СОЛЕЙ СЕРНОЙ КИСЛОТЫ
ДЛЯ ПРИОБРЕТЕНИЯ НЕМАТОД ИЗ НЕБОЛЬШИХ ПРОБ
ПОЧВЫ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ЦЕНТРИФУГНОГО МЕТОДА

Р е з ю м е

Проведено исследования разных видов солей и установлено какого рода соединение и его концентрация приносят лучшие результаты в отделении нематод от частиц почвы при применении центрифугного метода. Пробы почвы объемом 6,25 см³ размельчивались, а затем 5-кратно вращались в центрифугной машине. При первом вращении в машине применялись воду, а в следующих разные соли: $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, MgSO_4 , $\text{Alk}(\text{SO}_4)_2$. После каждого вращения в растворах солей, а также в осадках нематоды подсчитывались. Опыты повторялись 32 раза.

Самые лучшие результаты получено при применении 40% $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, а именно на легких суглинках средняя эффективность вымывания нематод равнялась 89,4%, на песчано-глинистой почве 81,6%. Диапазон эффективности для первого рода почв колебался от 82,6 до 93,7%, для второго - 71,8 до 84,1%.

Одинаково, как при применении воды, так при $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ вымывалось больше особей принадлежащих к *Tylenchoidea*, *Cephaloidea*, *Rhabditoidea* и *Aphelenchoidea* менее представителей надсемейства *Oxystominoidea*, *Dorylaimoidea* и *Mononchoidea*.

Эффективность вымываемых нематод при применении выше указанных соединений на 6% выше чем применение сахарных растворов.

Менее эффективный этот метод оказался при пробах объемом 12,5 и 25 см³.