

**Besiedlung rekultivierter Ackerböden mit  
pflanzenpathogenen Nematoden**

**M.H. Esmailpour (1)**

Plant Pests and Diseases Research Laboratory, Gorgan

**Zusammenfassung**

**A. Die Eigenschaft des Bodens**

Die Versuche wurden auf durch Naßverfahren rekultiviertem Ackerboden im Tagebau Frechen - Deutschland - durchgeführt. Dies soll im folgenden kurz dargestellt werden.

Der Loßboden wurde im Verhältniss von etwa 1:I.5 mit Wasser vermischt und in die drei bis vier Hektar großen Polder aufgeladen, in einer Tiefe von I bis 1.5 Meter. Danach wurde dem so hergestellten Ackerboden ein Jahr lang unbebaut gelassen. Im zweiten Jahr wurde Steinklee gesät; im Anschluß daran wurde Luzerne und dann eine Getreideart angebaut (Schulze und Engels, 1963).

**B. Entnahme der Bodenproben**

Die Probenentnahmen erfolgten im Versuchsjahr 1972 im Mai, Juli, September. Sie wurden während der gesamten Versuchsdauer in jeder Parzelle (10 × 20) an 9 Stellen entnommen. Bei jeder Probeentnahme wurde eine Fläche von I m<sup>2</sup> erfasst.

Zur Entnahme der Bodenproben diente als Gerät ein seitlich aufgeschnittenes Stahlrohr mit einem Durchmesser von 6 cm.

Die Proben wurden aus einer Tiefe von 0-20 cm entnommen. Bis zur Auswertung wurden sie einige Tage im Wasserdichten Plastikbeutel bei einer Temperatur von etwa 15° C. gelagert. Durch vergleichszählungen wurde bestätigt, daß unter diesen Bedingungen keine Veränderung der Nematodenzahl zu erwarten ist (Oostenbrink, 1960).

---

(1) Eng. M.H. Esmailpour, P.O. Box 179, Gorgan, Iran

## Ergebnis

Bei der Anwendungskonzentration von 0,1 % trat schon im Vorversuch eine relativ hohe Mortalitaet unter den Larven auf. Die erste Auszaehlung 24 Stunden nach der Behandlung ergab 18 % abgestorbene Larven. Dieser Wert erhoehte sich taeglich, bis er bei der Endauszaehlung nach 22 Tagen 74 % betrug. Die ueberlebenden weiblichen Tiere legten nach Erreichen des adulten Stadiums Eier ab, von denen 56,76 % nicht schluepfen.

Nach Anwendung von Tedion V 18 in 0,2 -prozentiger Loesung hatte sich die Mortalitaet der Larven im Vorversuch gegenueber der 0,1-prozentigen Formulierung bereits mehr als verdoppelt. Der Wert betrug hier 42% abgestorbene Larven innerhalb von 24 Stunden und erreichte sein Maximum mit 90% bie der Endauszaehlung. Von den Eiern der ueberlebenden Weibchen schluepfen 48 % nicht.

Nach Behandlung mit Tedion V 18 in 0,3-prozentiger Loesung erreichte die Mortalitaet schon im Vorversuch 100 %.

In der Kontrollgruppe war dagegen bis zur Endauszaehlung keine einzige Larve abgestorben. Der Anteil der von den Weibchen abgelegten, nicht geschluepfen Eier betrug hier 30,8 %.

Die genauen Prozentwerte abgestorbener Tiere und nicht geschluepfter Eier an den einzelnen Auszaehlungsterminen sind in der folgenden Aufstellung uebersichtlich dargestellt.

	Tedion V 18 0,1 %	Tedion V 18 0,2 %	Tedion 18 0,3 %	Kontrolle
Tag nach Behandlung	abgestorbene Tiere	abgestorbene Tiere	abgestorbene Tiere	abgestorbene Tiere
1	18%	42%	100%	-
2	28%	70%	-	-
3	42%	76%	-	-
4	48%	82%	-	-
5	52%	84%	-	-
22 (Endauszaehlung)	74%	90%	-	-
<hr/>				
Nicht geschluepfte Eier	56,76%	48%	-	30,8%

### C. Extraktion und Auszählung

Die Nematoden wurden nach der Siebschalemethode (Oostenbrink, 1954) extrahiert. Dazu wurde jede entnommene Probe von Hand durchmischt und daraus 50 cm<sup>3</sup> Boden auf einem Wattefilter über einem Sieb mit 18 cm Durchmesser, 1 cm Höhe und 2 mm Maschenweite gleichmäßig ausgebreitet. Die Siebe wurden in wassergefüllte Uhrglasschalen von 20 cm Durchmesser gestellt und die Böden darin 48 Stunden mit Leitungswasser überstaut, wobei es nach 24 Stunden durch Frischwasser ersetzt wurde. Während dieser Zeit wandern die Aktiven Stadien der Nematoden ins Wasser aus. Die so erhaltene Suspension von Nematoden wurde in einen Meßzylinder mit einem Volumen von 100 ml gebracht. Nach 12 Stunden setzen sich die Nematoden ab, dadurch könnte das überschüssige Wasser bis zu 10 ml abpipettiert werden. Um die Nematoden gleichmäßig zu verteilen, wurde durch eine Pipette mehrmals in die Nematodensuspension geblasen. Mit Hilfe einer Nematodenzählkammer wurden sodann 4 ml je eine ml bei 35-Facher Vergrößerung unter dem Mikroskop durchgezählt.

D. Wie verläuft die Vermehrung der Nematoden in rekultivierten Ackerböden nach Monokultur und Rotation?

Um die Vermehrung der Nematoden auf rekultivierten Ackerböden nach Fruchtfolgen festzustellen, wurden Bodenproben aus Parzellen mit Monokultur, Rotation und Brache entnommen. Die Monokulturen wurden in den Jahren 1968–1972 im Winterung mit Winterweizen und im Sommer mit Sommerweizen bebaut. Bei der Rotation handelt es sich um den gleichen Zeitraum; wurden zwei verschiedene Parzellen aufgestellt: Luzerne, Luzerne, Zuckerrüben und Winterweizen; Winterweizen, Wintergerste, Luzerne, Zuckerrüben. Die Brache wurde von 1968–1972 auf einer Parzelle beibehalten. Insgesamt fanden sich Saprophyten und parasitäre Nematoden, von denen im folgenden nur die Parasitären behandelt werden.

In großer Zahl und über Zeiträume hinweg kamen folgende Parasitäre Nematoden vor;

*Helicotylenchus* Steiner, 1945

*H. nannus* Steiner, 1945

*H. erythrinae* Golden, 1956

*Paratylenchus* Micoletzky, 1922

*P. goodeyi* Oostenbrink, 1953

*P. hamatus* Thorne & Allen, 1950

*Pratylenchus* Filipjev, 1936

*P. penetrans* Filipjev & Stekhoven, 1941

*P. crenatus* Loof, 1960

*P. thornei* Sher & Allen, 1953

*Tylenchorhynchus* Cobb, 1913

*T. dubius* Filipjev, 1936

*T. brevidens* Allen, 1955

*Heterodera schachtii* Schmidt, 1871

*Ditylenchus* Filipjev, 1936

*Helicotylenchus*

Die Anzahl der *Helicotylenchus* hat sich im Laufe der 3 maligen Probenentnahmen vermehrt. Die Zunahme war bei S. Weizen am höchsten und bei Rotation W. Gerste, W. Weizen, Luzerne, Zuckerrüben am niedrigsten. Die Anzahl der *Helicotylenchus* bei S. Weizen erhöhte sich von Mai bis September um 126 *Helicotylenchus* pro 50 ml Boden. Bei der Brache ist die Vermehrung der Nematoden möglicherweise durch das Auftreten von verschiedenen Unkräutern verursacht, z.B. *Matricaria chamomilla* L., *Polygonum aviculare* L., *Anagallis arvensis* L., *Tussilago farfara* L. und *Plantago major* L.

*Paratylenchus*

Die *Paratylenchus* vermehrten sich bei W. Weizen ins besondere während des Monats Juli, wogegen sie sich bei den anderen Bebauungen weniger vermehrten. Die Anzahl von *Paratylenchus* waren bei S. Weizen am geringsten.

*Pratylenchus*

Bei *Pratylenchus* ist die Vermehrung bei W. Weizen und S. Weizen am höchsten gegenüber Rotation und Brache. Die Anzahl der *Pratylenchus* war bei S. Weizen und W. Weizen im September um 116 und 96 pro 50 ml Boden.

*Tylenchorhynchus*

Im Vergleich zu den oben aufgeführten Nematoden haben sich die *Tylenchorhynchus* bei Luzerne, Luzerne, Zuckerrüben, W. Weizen im Juli ausserordentlich stark vermehrt. So betrug die Anzahl der *Tylenchorhynchus* bei Luzerne, Luzerne, Zuckerrüben, W. Weizen und W. Weizen im Mai ca. 130 pro 100 ml Boden, im Juli jedoch ca. 350 *Tylenchorhynchus* pro 100 ml Boden. Die Zunahme bei S. Weizen betrug um 290 *Tylenchorhynchus* pro 100 ml Boden. Bei Brache war die Zunahme der *Tylenchorhynchus* am niedrigsten.

Um die Vergleichbarkeit der einzelnen Parzellen festzustellen, wurden pH-Wert, Organische Substanz, Porenvolumen und Wasserkapazität untersucht. Insgesamt waren die Unterschiede hinsichtlich der verschiedenen Werte der einzelnen Parzellen nicht signifikant. Der pH-Wert schwankte zwischen 7.4 und 7.8, die Organische Substanz betrug zwischen 0.4 und 0.82%. Das Porenvolumen betrug zwischen 39 und 46 % und die Wasserkapazität erreichte Werte zwischen 39 und 48 %.

Die Ergebnisse zeigen, daß die Wirtspflanzen bei der Vermehrung der Nematoden in den rekultivierten Ackerböden eine große Rolle gespielt hatten.

#### E. Wie beeinflusst das verschiedene Bodenalter die Nematoden?

Um die Vermehrung der pflanzenparasitären Nematoden auf rekultivierten Ackerböden nach verschiedenen Bödenalter festzustellen, wurden Böden benutzt, die in den Jahren 1963, 1967 und 1971 aufbereitet wurden. Die Probenentnahme wurde während der gesamten Versuchsdauer im Januar, August und November 1972 durchgeführt. Sie wurden in jedem Boden an 10 Stellen entnommen. Die Auswaschungen aus Proben der rekultivierten Ackerböden haben gezeigt, dass der Boden mit verschiedenen pflanzenpathogenen Nematoden z.B. *Pratylenchus*, *Helicotylenchus*, *Tylenchorhynchus*, *Paratylenchus*, *Heterodera* und *Ditylenchus* verseucht ist. Die Zunahme der *Heterodera* und *Ditylenchus* war bei verschiedenen rekultivierten Ackerböden am niedrigsten.

Die *Tylenchorhynchus*, *Helicotylenchus*, *Paratylenchus* und *Pratylenchus* vermehrten sich bei dem Boden, der im Jahr 1967 aufbereitet wurde insbesondere während des Monats August 1972, wogegen sie sich bei den anderen Böden weniger vermehrten.

Auf den benachbarten Flächen – Altlandflächen – wurden im Jahr 1972 die gleichen Nematoden gefunden.

In den eingerichteten Polder nach der Auflandung und Abtrocknung des Loßbrohbodens war die Anzahl der Nematoden sehr gering und wurden nur *Paratylenchus* Arten und *Tylenchorhynchus* Arten gesehen.

#### Literatur

- CICHORIUS, H.D., 1960: Über das Auftreten freilebender Wurzelnematoden in Rheinischen Böden unter besonderer Berücksichtigung der Standortverhältnisse. – *Nematologica* 5: 231–252
- ENGELS, H., 1970: Rekultivierung – eine lohnende Aufgabe. Landwirtschaftliche Rekultivierung der Rheinischen Braunkohlenwerke AG, Köln
- FREY, F., 1973: Untersuchungen über Wirkung von im Obstbau verwendeten Herbiziden auf verschiedene Gruppen Bodenbewohnender Nematoden. – Diss. Landw. Fak. Univ. Bonn, 14–15
- HIJINK, M. J., 1967: Fruchtweckseleffekte und Nematoden. – Mitt. aus der B.B.A. 121: 21–28
- KERR, E. D., 1967: Population dynamics and fumigation studies of certain nematodes associated with roots of wheat in Nebraska. – *Plant Disease Reporter*, 51: 637–641
- KUIPER, K., 1962: Dissemination of plant parasitic nematodes into new polder soil. – *Nematologica* 7: 16

- MAESENEER, de, J., 1963: Ökologische Beobachtungen an freilebenden Nematoden in Weiden.- *Nematologica* 9: 255-261
- MORGAN, G.T. and A.A. Maclean, 1968: Influence of soil pH on an introduced population of *Pratylenchus penetrans*.- *Nematologica* 14: 311-312
- MUKHOPACHYAYA, M.C. and S.K. Prasad, 1968: Populationdynamik bei *Tylenchorhynchus*. - *Nematologica* 14: 404-418
- OOSTENBRINK, M., 1959: Einige Gründungsfragen im Hinblick auf pflanzenparasitäre Nematoden.- 2 (Nr.6)
- OOSTENBRINK, M., 1960: Population dynamics in relation to cropping manuring and soil disinfection. - *Nematologica*, chapter 49: 439-442.
- REMUS, A., 1969: Wirkung der Loßumlagerung im naßverfahren auf die Bodenfauna und die Entwicklung der Bodentiergemeinschaft im aufgelandeten Loß (roh) boden. - *Z. Acker und pflanzenbau* 129: 206-224
- SCHULZE, E. und H. Engels, 1962: Rekultivierung von Loßboden im Rheinischen Braunkohlengebiet.-*Z. Acker und pflanzenbau*, 1 Mitt. 115 (Nr. 2):115-143—
- SCHULZE, E. und H., Engels, 1963: Rekultivierung von Loß boden im Rheinischen Braunkohlengebiet. *Z. Acker- und pflanzenbau*, 117 (Nr. 3): 247-272
- SCHULZE, E., 1970: Ertragsfähigkeit und Düngung rekultivierter Loß boden. Landwirtschaftliche Rekultivierung der Rheinischen Braunkohlen werke AG, Köln.