

Д-р Аристотел ЦИНГОВ

МИКРОБИОЛОШКА АКТИВНОСТ НА ТРЕСЕТИШТАТА ВО СР МАКЕДОНИЈА

1. ВОВЕД

Со примената на тресетот во растителното производство, направен е голем пресврт кон индустријализација во биолошките работи скоро во сите нејзини гранки, во кои тресетот нашол примена. До неодамна, тоа се однесуваше само за цвекарското и градинарското производство, а дури во поново време и во шумско-расадничкото производство.

Проблематиката на изучување на тресетиштата и тресетот би требало да се земе како трајна задача, бидејќи потребите од тресет од ден на ден стануваат сè поголеми. Тоа произлегува оттаму што од досеганшата употреба на разни супстрати во растителното производство се преминало на употреба на тресет. Во овие проучувања треба да се вклучат што поголем број научни работници, кои треба да станат пасионирани истражувачи на оваа материја, секој од својата област.

Тресетиштата се распространети во сите наши републики, во голем број локалитети, но, најчесто, на многу мали површини, кои се локално сврзани за изворските делови од планинските потоци. Зафаќаат ковршина од неколку хектари, до десетина метри квадратни. Во СР Македонија најмногу ги има околу Охридско Езеро и Струшкото блато, потоа во мали дамки на повеќе планини: Карацица, Шар Планина, Огражден, Беланица, Плачковица, Кајмакчалан, Нице, Пелистер, Галичица и др.

Со микробиолошки испитувања на тресетот кај нас се занимавале: Тешик (1960, 1961, 1966), Тешик и Тодоровиќ (1963 и 1964) и др.

Трудот е финансиран од Републичката заедница за научни дејности.

2. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДИКА

Материјалот за микробиолошките испитувања е земен од наоѓалиштата: на Шар Планина „Долно Луково Поле“, околината на Мавровското Езеро во близина на селото Никифорово и месноста Бунец, потоа Пехчевско од локалитетот „Еленско блато“ и Струшко од месностите „Блато“ и „Љумче“. Тресетните проби се земени стерилно, во стаклени епрувети од претходно ископани профили, на различна длабочина.

Микробиолошките анализи се извршени по следниве методи; вкупен број на бактерии на агар од месен екстракт, за одредување на бројот на габите користен е Чапек-ов агар, а бројот на актиномицитите е одредуван на синтетичка подлога по Красилников. Бројот на микроорганизмите е одредуван на 1 г. свеж природен тресет, при што е користено разредување 10^{-3} , а насејувањето е вршено со 0,1 мл суспензија.

3. РЕЗУЛТАТИ СО ДИСКУСИЈА

3.1. Локалитет: „ДОЛНО ЛУКОВО ПОЛЕ“

Месноста викана „Долно Луково Поле“ се наоѓа на Шар Планина. Самото поле претставува депресија, која има елипсоиден облик, со правец на протегање североисток-југозапад. Должината му изнесува приближно 1 км, а ширината е различна од 100—500 м, а зафаќа површина од околу 30 ха. Според Ј. Стевчевски (1981) врз основа на извршеното снимање на морфолошките својства по длабочина на профилите констатирано е дека постои преслојување од површината кон дното, менувајќи се слоеви, кои меѓусебно се разликуваат по својот изглед (боја), содржина на органски материји, потекло (разна растителност) и степен на разложеност. Врз основа на длабочината на тресетот кај овој локалитет констатирани се три зони:

Првата најдлабока зона со просечна длабочина на тресетниот слој од 153 см се наоѓа во централниот дел од ова тресетиште, а зафаќа 11% од вкупната површина. Тресетот од оваа зона се одликува со следнава морфолошка градба на профилот: површината на тресетиштето е густо обрасната со трева и мов. На длабочина од 0—30 см е слојот на тресет T_1 густо обраснат со трева и мов. Во влажна состојба има светло-кафеава боја и по методата на Пост („Метода на шака“) се вбројува во категоријата на тресет од трет степен на разложеност.

На длабочина од 30—175 см е слојот T_2 , слој од прав неразложен тресет образуван од мов, со црвено-жолтеникава боја, по стоење на сонце потемнува и добива темно-кафеава нијанса. Тресетот од овој слој спаѓа во категоријата од прв степен на разложеност. Под него се простира слој од глина синкасто-сиво обоен, составен предимно од минерални материји.

Втората зона е со дебелина на тресетниот слој од 80—120 см (средно 100 см) и зафаќа 64% од вкупната површина на тресетиштето. Тресетиштето од оваа зона е густо обраснато со трева и мов, а на места има мали дамки од вода. На длабочина од 0—25 см е слојот од тресет T_1 , составен од треве и мов. Тресетот има кафеава боја и спаѓа во категоријата тресети од IV степен на разложеност. На длабочина од 25—40 см лежи слојот T_2 кој се состои од остатоци на треве и мов, со кафеаво-жолтеникава боја. Под овој слој, на длабочина од 40—60 см, е слојот T_3 кој има црвено-кафеава боја. На длабочина од 60—80 см е слојот на тресет T_4 . Овој слој претставува чист тресет и има црвено-жолтеникава боја, а се вбројува во категоријата од I степен на разложеност на органската материја. При дното, на длабочина од 80—120 см, е слојот T_5 изграден делумно од затињет тресет со кафеава боја. Под оваа длабочина се среќава синкаво-сива глинеста маса од минерални материи.

Периферниот дел од тресетиштето, со длабочина на тресетот од 50—70 см, зазема 18% од вкупната површина. На длабочина од 0—15 см е слојот од тресетот испреплетен со корења и има темно кафеава боја. Под него лежи слојот T_2 , кој достигнува до 25 см длабочина, има темно кафеава боја, а е составен предимно од остатоци на мов и треве. Тресетот од овој слој спаѓа во категоријата на тресет од V степен на разложеност. Веднаш под него, на длабочина од 25—50 см, е слојот T_3 , образуван од тињест полутресет испарен од дамки со сиво-синкава боја. Под него среќаваме седименти од крупен песок и тиња сиво обонени.

Како што рековме, тресетиштето од локалитетот „Долно Луково Поле“ нема непрекинат слој од хомоген тресет по целата длабочина на профилот, ами тресетот го прават различни по дебелина слоеви од прав, преоден и тињест тресет. Словите кои се од тињест тресет содржат 30—45% органски материи, слоевите од преоден тресет 50—70% органски материи, а слоевите од чист тресет содржат 70—90% органски материи.

Активната киселост на тресетот во вода се движи од 4,5—4,7, а супституционата киселост во $n\text{-KCl}$ се движи во границите од 4,05—5,48. Карбонати нема по целата длабочина на ова тресетиште. Процесот на учеството на хумус во тресетот е висок и се движи од 23,82—41,47%.

3. 2. Локалитет: Мавровско Езеро: Во близината на месноста „Бунец“, покрај брегот на Мавровското Езеро, се наоѓа едно изворишно тресетиште со големина од 1 ар и со длабочина на тресетниот слој од 30—40 см. Тресетот од ова тресетиште по површината е густо обраснат со тревна растителност.

На длабочина од 0—6 см се простира слој од корења помешан со мов. Под него, на длабочина од 6—35 см, е образуван слој од тресет кој има црвено-кафеава боја. Тресетот од овој слој спаѓа во категоријата од IV степен на разложеност на органските материи. Под 35 см е неорганскиот хоризонт од глеј со сиво-сина боја, во чиј состав, покрај глинести, има и песок-

ливи фракции од крупен песок. Содржината на органските материји во тресетниот слој на длабочина од 6—35 см изнесува 74,04% со природна влажност од 80,25%. Реакцијата на тресетот е кисела, така што активната киселост изнесува 5,5, а супституционата киселост во нормален раствор од калиев хлорид изнесува 4,5. Карбонати нема по целата длабочина на профилот. Учеството на хумусот е доста високо и изнесува 30,64%.

На обалата на Мавровското Езеро, во близината на селото Никифорово, се среќаваат исфрлени блокови од тресет со различни димензии. Тие, всушност, претставуваат откинати делови од некогашното тресетиште на Мавровското блато, кое е потопено со водите на Езерото, а кои подцна се исфрлени на брегот. Блоковите се дебели 50—75 см, а широки и долги 2—4 м, прилично оцедни и просушени по површинските и страничните делови. Овие тресетни творби се темно обоени и имаат влакнеста структура формирани од трска, треви, мов. Органскиот дел на длабочина од 0—20 см изнесува 77,79%, а на длабочина од 20—38 см 62,72%. Природната влажност на ваквиот тресет изнесува 60,70. Реакцијата на тресетот од овие блокови изнесува во вода, 4,5 а во $N-HCl$ 4,1. Учеството на хумусот се движи од 29,36—36,42%.

3.3. Локалитет „Еленско блато“ — Пехчевско: Ова тресетиште се наоѓа на планината Буковиќ на надморска височина од 1.260 м. Тресетиштето е образувано на благи нагиби ($10-15^\circ$) на северни изложенија, околу полноводни изворишта преку целата година.

На длабочина од 0—10 см е слојот T_1 образуван од органски отпадоци густо обраснати со корења. Тоа е прав суров тресет составен целосно од органски материји, кој спаѓа во I категорија на разложеност. На длабочина од 10—30 см е слојот T_2 кој има црвеникава нијанса. Тресетот од овој слој е составен од слабо разложени органски материји кој се одликува со сунгереста коегзистенција. Под овој слој е тинесто глеен хоризонт, во чиј состав преовладуваат минерални материји со текстури од песок, глина и чакал. Општо земено, ова се плитки тресетни петна кои зафаќаат површина од десетина метри квадратни. Содржината на органските материји на длабочина од 6—10 см изнесува 92,50%, на длабочина од 10—30 см 81,43% а на длабочина од 30—48 см 18,08%. Реакцијата на тресетот е кисела до јако кисела, така што активната киселост во вода се движи од 4,05—4,12, а супституционата киселост од 3,50—3,75. Тресетот од ова тресетиште е богато застапен со хумус по целата длабочина на профилот и се движи од 10,39—38,24%.

3.4. Локалитет Струшко: Тресетиштата во Струшко предимно се раширени околу брегот на Охридското Езеро. Површината од овие почви претставува добро изразена депресија во Струшко Поле и е со пониско ниво од нивото на Охридското Езеро, чии води перманентно ги плават и на тој начин го условуваат нивното формирање. Овие тресетишта се вбројуваат во ниски или рамни тресетишта.

Во поново време, со хидромелиорационите мерки, овие тресетишта се одводнети и антропогенизирани, при што се претворени во многу продуктивни овошно-градинарски почви.

Профили се отворани во автарот на село Подмоље, место викано „Блато“ и десно од новиот пат Струга с. Калиште, место викано „Љумче“.

Тресетиштето од месноста викано „Блато“ е обраснато со рогоз, трска и треви. На длабочина од 0—32 см е слојот T_1 кој е црно-кафеаво обоен, и има сунгереста градба. Под него е слојот T_2 на длабочина од 32—62 см, кој има сива боја ишаран од дамки од окер боја, поради учеството на колоидно-глинести фракции во неговата градба. Под 62 см е слојот од езерски песок и чакал. Тресетот од ова тресетиште го сочинуваат два слоја кои се различни по состав, боја и другите физички својства. Слојот од 0—32 см содржи 55,88% органски материи, а тресетот се вбројува во категоријата на преоден тресет. Подолниот слој, на длабочина од 32—62 см содржи 28,45% органски материи, поради што тресетот се вбројува во категоријата на тинест полутресет. Природната влажност на тресетот од површината кон подолните слоеви се движи од 65—34—56,65%. Активната киселост на тресетот се движи од 6,8 во површинските слоеви до 7,0 во подолните, додека супституционата киселост од 6,2—6,3. Иако реакцијата на овој тресет е неутрална, во анализите не е констатирана појава на карбонати по целата длабочина на профилот. Вредноста на хумусот расте пропорционално со наголемувањето на органските материи.

Тресетот од местото викано „Љумче“ во близината на с. Калиште се одликува со следниве особини: на длабочина од 0—30 см е слој од делувивален нанос со илесто-песоклива текстура. Под овој лежи слојот T_1 , на длабочина од 30—60 см, кој се одликува со сунгереста градба. На карбонати не реагира, а реакцијата на средината е неутрална. Под 60 см лежи слој од глеј, синкаво-сиво обоен, составен предимно од глинени фракции. Тресетот го чинат два различни по генеза и состав слоја. Слојот T_1 на длабочина од 30—60 см е составен предимно од органски материи, чија вредност изнесува 84,45%, а се вбројува во категоријата на чист — прав тресет. Активната киселост на тресетот во вода е со вредност 7,0, така што се вбројува во неутрофен тресет. Карбонати не се констатирани по целата длабочина на профилот, иако реакцијата е неутрална. Хумусот учествува со вредност од 25,71%.

3. 5. Микробиолошки испитувања: Резултатите од микробиолошките анализи за бројот на хетеротрофната микрофлора се прикажани во табела 1.

Табела 1.

Вкупен број на микроорганизми во испитуваните тресетишта во СР Македонија

Број на проф.	Вид тресет по застапеност на орган. мат.	Длабочина во см.	pH во H ₂ O KCl		Број во 1 гр/000		
					Бактерии	Габи	Актином.
1.	прав тресет	0—10	5,3	4,9	1.000	412	80
	прав тресет	10—20	5,2	4,8	1.980	430	26
	прав тресет	20—50	5,2	4,9	1.600	86	—
	прав тресет	50—70	5,2	4,9	1.430	—	—
	преоден тресет	70—90	5,3	4,9	920	—	—
2.	прав тресет	0—20	5,4	5,0	1.800	380	64
	преоден тресет	20—40	5,7	5,1	1.300	240	12
	прав тресет	40—60	5,7	5,1	1.350	16	—
	прав тресет	60—80	5,7	5,2	750	—	—
	преоден тресет	80—120	5,7	5,2	460	—	—
3.	прав тресет	0—25	4,5	4,1	1.700	246	43
	полу тресет	25—50	4,7	4,1	930	100	15
4.	преоден тресет	0—15	5,7	5,3	1.980	300	40
	преоден тресет	15—25	5,8	5,4	2.000	64	—
	полу тресет	25—50	5,6	5,1	780	—	—
5.	прав тресет	0—20	5,4	4,1	2.100	400	—
	прав тресет	20—40	4,5	4,0	1.200	240	—
6.	прав тресет	0—20	4,4	4,1	2.840	330	—
	преоден тресет	20—28	4,7	4,3	1.100	210	—
7.	прав тресет	6—30	5,5	4,1	2.160	512	—
8.	прав тресет	0—10	4,1	3,6	860	240	—
	прав тресет	10—30	4,0	3,7	450	174	—
	тињест тресет	30—48	4,1	3,5	760	30	—
9.	преоден тресет	0—32	6,8	6,2	3.200	124	1.800
	тињест тресет	32—62	7,0	6,3	2.918	48	980
10.	прав тресет	30—60	7,0	6,0	2.700	114	1.350

Легенда: 1 — 5 профил локалитет „Долно Луково Поле“
 6 и 7 профил локалитет Мавровско Езеро
 8 профил локалитет Пехчевско „Еленско благо“
 9 и 10 профил локалитет Струшко

Добиените резултати од микробиолошките испитувања покажуваат дека тресетот од тресетиштето „Долно Луково Поле“ на Шар Планина не се одликува со некоја повољна микробиолошка активност. Тоа, најверојатно, е резултат на неповолните климатски фактори (висока почвена вода, краток вегетациски перисд, ниски температури кои се задржуваат во поголем дел од годината) кои неповолно се одразуваат врз активноста на микрофлората. Со нешто поголема микробиолошка активност се одликуваат површинските слоеви кои не се под вода, каде што

владееат аеробни услови. Бројот на хетеротрофни бактерии во овие слоеви се движи од 1.700.000—1.980.000 во 1 г тресет, а опаѓа со порастот на длабочината, што е особено забележливо во минералниот дел.

Габите во однос на другите групи микроорганизми добро се застапени, првенствено во површинските слоеви, каде што нивниот број изнесува од 266.000—412.000 во 1 грам. Во подолните слоеви бројот им е многу мал или воопшто ги нема.

Што се однесува за застапеноста на актиномицетите во ова тресетиште може да се каже дека тоа е многу сиромашно со оваа толку значајна група микроорганизми. Они се среќаваат главно и во мал број само во површинските слоеви, каде што достигнуваат до 80.000 во 1 грам тресет.

Малиот број микроорганизми кај ваквите тресетишта не е резултат само на еколошките услови, туку и на ниската pH вредност на тресетот, која според Тешик, заедно со влажноста и ниските температури, претставува основна причина за активност на микрофлората.

Тресетиштата од околината на Мавровското Езеро — локалитет с. Никифорово (кој се наоѓа во форма на расфрлени блокови по брегот на Езерото) и од локалитетот Бунец, може да се вбројат во тресетишта со поволна микробиолошка активност. Тоа првенствено се должи на еколошките услови под кои тие се наоѓаат (надвор од вода, оседни и нешто потопли). Микробиолошките анализи покажуваат дека ваквите тресетишта се прилично богати со микроорганизми, иако не е забележано присуството на актиномицетите, што, најверојатно, е условено од многу киселата реакција. Бројот на бактериите во површинските слоеви достигнува до 2.840,00 а во подолните 1.100.000 во 1 грам тресет. За разлика од другите наоѓалишта на тресет, габите овде се застапени многу повеќе и нивниот број во површинските слоеви се движи од 330.000—512.000 а на длабочина до 40 см над 200.000 во 1 г тресет.

Тресетот од локалитетот „Еленско блато“ на планината Буковик се карактеризира со најмала микробиолошка активност. Бројот на хетеротрофните бактерии во површинските слоеви изнесува 860.000, а со зголемувањето на длабочината нивниот број опаѓа на 450.000 во 1 г тресет. Габите и тука доста добро се застапени и во површинските слоеви достигнуваат до 240.000, а на длабочина од 30—48 см 30.000 на 1 грам. Актиномицети во ова тресетиште не се констатирани.

Тресетот од околината на Охридско Езеро — Струшко спаѓа меѓу најбогатите по бројот на микроорганизмите. За тоа многу придонесува природата на ваквите тресетишта (низински) и поволните еколошки услови, а во прв ред изведените мелиорациони мерки, со што во основа се изменети поранешните услови за работа на микрофлората во позитивна смисла.

Бројот на хетеротрофните бактерии е доста голем и во површинските слоеви се движи од 3.200.000—4.010.000 во 1 г тресет. Бројот на микроорганизмите, за разлика од другите тресетишта, не опаѓа толку драстично со зголемувањето на длабочината, ами се карактеризира со благ пад што оддава прилична воедначеност на микрофлората по целиот профил. Ова укажува на фактот дека по изведената мелиорација биогеноста се проширила и во подлабоките слоеви.

Габите тука се нешто послабо застапени, што е условено од некои особини на тресетот, а во прв ред неутралната реакција. Меѓутоа, изведените мелиорациони мерки и кај нив повољно се одразија и условија оваа група микроорганизми скоро подеднакво да е застапена по целата длабочина, што не е правилно за природните тресети (каде што нивниот борј опаѓа), поради јаките анаеробни услови. Бројот на габите во површинските слоеви изнесува од 124.000—135.000, а во подлабоките од 48.000—114.000 на 1 грам тресет.

Што се однесува за бројот на актиномицетите во испитуваните локалитети, може да се каже дека тие се многу добро застапени. Нивниот број во површинските слоеви се движи од 1.800.000—2.100.000, а во подолните од 980.000—1.350.000 во 1 г. Големите број актиномицети укажува на повољните услови кои владеат кај овие низински тресетишта.

4. ЗАКЛУЧОК

Врз основа на микробиолошките испитувања на тресетните наоѓалишта во СР Македонија може да се извлечат следниве заклучоци:

Со најдобра микробиолошка активност се одликуваат тресетиштата од околината на Охридското Езеро — Струшко, за кои може да се каже дека припаѓат кон прилично биогените тресетишта со воедначен какартер, бидејќи имаат доволен број вкупна микрофлора по целата длабочина на профилот. Вака повољната микробиолошка активност е условена од природата на ваквите тресетишта (низински), повољните еколошки услови и изведените мелиорациони мерки.

Со повољна микробиолошка активност се одликува тресетот од околината на Мавровското Езеро (с. Никифорово) и само површинските слоеви од наоѓалиштето „Долно Луково Поле“ на Шар Планина, што е условено од условите под кои се наоѓаат овие тресетишта (блокови на тресет надвор од вода, оцедни површински слоеви, кои се одликуваат со добра аерација и повољен топлотен режим).

Вкупниот број микроорганизми, со порастот на длабочината, кај сите испитувани тресетишта опаѓа, кое е сразмерно со влошувањето на еколошките услови (високо ниво на подземна вода кое условува анаеробни услови).

Испитувањата покажаа дека реакцијата на средината има големо влијание врз бројот и составот на вкупната микрофлора, така што табите преовладуваат на тресетите со кисела реакција, додека актиномицетите се поборјни во тресетите со неутрална реакција.

5. ЛИТЕРАТУРА

- Стевчевски Ј. (1981): Распространетос, физичко-хемиски својства и микробиолошка активност на торфните почви во СР Македонија и можности за нивна експлоатација. 5-то годишен извештај до Републичката заедница за научни дејности.
- Тешиќ Ж. (1960): Квалитет наших тресета као органских дубрива. Агрохемија, Београд, 5. 3—20.
- Тешиќ Ж. (1961): Прилог познавању особина Паличког тресета као органског дубрива. Земљиште и Биљка. Београд, 9. 1—3.
- Тешиќ Ж., ет ал. (1966): Микробиолошке особине тресета Ливањског поља. Елаборат Институт за шумарство и дрвна индустрија. Београд. (ракопис).
- Тешиќ Ж. и Тодоровиќ М. (1963): Микробиолошке особине тресета из околине Охридског језера. Земљиште и биљка. 12, 1/3, 333—338.
- Тешиќ Ж. и Тодоровиќ М. (1964): Микробиолошке особине Југоловенских тресета. Земљиште и биљка. 13, 3, 327—336.

SUMMARY

MICROBIOLOGICAL ACTIVITY OF PEAT BOG IN SR MACEDONIA

A. DŽINGOV

Studies made on microbiological activity of peat bog in Macedonia shows following conclusion.

A rich microbiological activity is found of peat bog in the district of Struga which are belonging to very biogenic peat bog because have adequate number of microflora on all cross section. This is caused by ecological condition and melioration which is made in this region.

With a suitable microbiological activity are also peat bog in the district of Mavrovo (c. Nicisorovo), (Dolno Lucovo Pole), Which is caused by ecological condition, good aeration and temperature.

Great number of microorganisms is reduced going deeper in the cross section in all studied peat bog, what is equivalent to the aggravating of ecological condition (high level of underground water, anaerobic condition, low temperature, short vegetation period).

Pure peat is richer of gross number of microorganisms, than the one mixed with mud.

pH has a great influence to the gross number of microflora, micophana better exist peat bog with an acid pH and aerobic condition, actinomycetes are more present in the peat bog with neutral pH also in the aerobic condition.