

ШТЕТИТЕ ВРЗ ШУМИТЕ ОД ТЕХНОГЕНОТО ЗАГАДУВАЊЕ И МОЖНОСТА ЗА НИВНО НАМАЛУВАЊЕ

1. В О В Е Д

Основни компоненти на човековата околина се земјиштето, водата и воздухот. Животот на земјата е условен од квантитетот и квалитетот на овие компоненти. Тој се изразува преку рамнотежата на нивниот природен состав - т.н. природен динамичен еквилибриум.

Шумата, како составен дел на овие компоненти, е еден од најважните фактори во создавањето на средината во која се наоѓа биосферата, а истовремено и е обновлив извор на органска суровина. Затоа таа заслужува посебно внимание во условите на научно-техничката револуција, која ги заострува взаемните односи меѓу природната средина и општеството. Ви последната деценија сериозно се јавува проблемот на вложување на состојбата на шумите, врз која има големо штетно влијание загаденоста на воздухот од отпадоците на индустријата и развиеноста на сообраќајот.

Помеѓу компонентите на човековата средина постои заемна поврзаност, а сите тие поврзаности се основен услов за опстанок и развој на човекот. Таа тесна поврзаност меѓу нив и човекот ја сочинува суштината на екосистемите од кои е составена глобалната биосфера како тенка обвивка околу земјината топка, во која единствено може да егзистира живиот свет.

Во сложениот сплет на односите кои владеат во биосферата посебно место зазема човекот. Тој како живо суштество отсекогаш е тесно поврзан со природата. Неговото дејствување врз компонентите на средината денес е се поинтензивно, како во локални, регионални, така и во глобални рамки. Зафатите на човекот во менувањето на природата се големи со забрзаниот развој на науката и техниката, индустријализацијата и урбанизацијата. Со такво негово дејствување ја менува природната биосфера, преминувајќи во повисок стадиум на нејзиниот развој - т.н. ноосфера, која преставува синтеза на природната и култивираната средина, односно целосно формирана социотехносфера.

Огромните количини на штетни агенси продуцирани од индустриските капацитети, енергетските и хемиските постројки и уреди и сообраќајните средства веќе направија воздухот да ја изгуби својата вистинска биолошка вредност, земјиштето – репродуктивната сила, а реките да се претворат во своевидни отпадни канали.

Создадовме пустини од екосистемите, односно на биосферата и се заканува уништување. Сведоци сме на тотална војна на луѓето против убавините на природата, во која се користи необично оружје од најразлични штетни агенси. Доколку човекот излезе како победник на оваа војна – ќе загуби се. Тоа ќе биде најголем животен, еколошки пораз на победникот.

Специфичноста на техногеното загадување претставува претерана акумулација и концентрација на големи количини на загадени гасови што се исфрлаат во атмосферата, кое ги пречекоруваат капацитетот за апсорбирање на екосистемите. Најчест загадувач на атмосферата се: мошне отровниот гас сулфурен двооксид (SO_2), јагленородниот моноксид (CO), оловото (Pb), азотниот оксид (NO), хлорот (Cl), гасовите од флуороводородната киселина и други.

Земјината покривка се одликува со значителна буферност во споредба со другите елементи на биогеоценозата. Најголема количина од техногените материи се акумулираат врз шумскиот покривач, кој благодарение на високата способност за задржување, делумно го запазува минералниот дел на почвата од атмосферското загадување. Меѓутоа, подолготрајното влијание придонесува за прекумерна акумулација на загаденоста, пред се во горните хоризонти на почвата. Поради тоа, со зголемувањето на концентрацијата на сулфурниот двооксид се зголемува киселоста на почвата. Поради нарушувањето на базната размена од профилите на почвата, доаѓа до нарушување на нејзината структура, а со тоа и до појава на ерозивни процеси и губење на плодниот хумусен слој. Појавата на ерозивните процеси особено е изразена на стрмните терени. Поради зголемувањето на растворливоста на примарните минерали, во почвата се забележува зголемување на алуминиумот, кој директно токсично влијае врз кореновиот систем и го нарушува користењето на калциумот, магнезиумот и фосфорот од страна на растението.

Нарушувањето на материјалната размена меѓу човекот и природата доведува до нарушувањето на еколошката рамнотежа,

која се манифестира на различни начини, зависно од тоа за кое прекумерно оштетување и искористување се однесува на природните ресурси. Ова претерано и нерационално искористување е во тесна врска со продукционите односи, кои на извесен начин ги создале или ги создаваат еколошките проблеми.

Заради обезбедувањето на симбиозата помеѓу антропогените и природните фактори што дејствуваат врз шумата како составен дел на биосферата, човекот разумно дејствува преку соодветен еколошки пристап во развојот на својата околина. Било каде со дејствувањето на човекот може да се наруши природната рамнотежа, при што се манифестираат одредени еколошки последици. Со еден збор, еколошкоста на човековото постапување е услов за негов опстанок и специфичен вредносен ориентир за севкупниот развој на општеството.

Нашите испитувања всушност представуваат испитување на штетното влијание на техногеното загадување врз севкупниот развој на шумата и нејзината репродуктивна способност.

Во овој труд наша цел е да го утврдиме штетното дејствување на сулфурниот двооксид и гасовите од флуороводородната киселина врз висинскиот прирас, прирастот на дрвната маса, квалитетот на репродуктивниот материјал и обновата кај црниот бор. Наедно да предложиме одредени мерки врз база на добиените резултати за дејствувањето и развојот на шумарството во наредниот период за зачувување и трајно обновување на шумата, создавање на стабилна еколошка рамнотежа при услови на зголемени емисии на техногено загадување.

2. ОСНОВНИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ШУМАТА ВРЗ КОИ СЕ ВРШЕНИ ИСПИТУВАЊАТА

Насадите врз кои се вршени испитувањата се едновозрасни црноборови насади подигнати по вештачки пат со кои стопанисува шумското стопанство од Пехчево. Овие насади се во непосредна близина на индустриската зона на Пехчево. Подигнати се од 1950 до 1955 година и во нив се преземани сите одгледни мерки во досегашниот нивни развој. Се наоѓаат на 920 метри надморска висина. Со индустријализацијата на Пехчево во 1971/72 година беше изградена Кристало-граверницата "Кристал", во која при фината обработка на стеклените предмети се употребува флуороводородна киселина,

лесно испралива, за чии гасови е нерешено апсорбирањето и кои слободно се пуштаат во атмосферата, чија зголемена концентрација негативно влијае врз развојот на флората во нејзината околина. Нејзиното штетно дејство, потпомогнато со штетното дејство на сулфурниот двооксид од околната индустрија, доведоа до уништување на дел од шумскиот комплекс на црнборовите култури во непосредната близина. Оваа појава, која од почетокот на 1972 године беше забележлива, подоцна во 1982/83 година, нагло се појави и се забележуваше со рапијно сушење на асимилационите органи кај борот и исушување на терминалните делови на растението и појава на исушување на цели стебла. Оваа состојба на сушење на дел од боровиот насад ги иницира нашите истражувања, со цел да се испита штетното влијание на гасовите од флуороводородната киселина и сулфурниот двооксид врз насадите од црниот бор и другите дрвни видови во овие насади, како и квалитетот и можноста на обновата на насадите во вака зголемена емисија на загадување.

3. МЕТОДА НА РАБОТА

3.1. Следење на резултатите со дискусија

За системско набљудување и добивање на резултати од штетното влијание на техногеното загадување на воздухот врз развојот на црнборовите насади, поставивме две пробни површини. Едната е непосредно до индустриската зона, односно до кристалограверницата, која е под директно непосредно влијание на гасовите на флуороводородната киселина и сулфурниот двооксид. Површината е на надморска висина од 920 метри и северозападна експозиција. Втората е во црнборовите насади северно од Пехчево во месноста Крива Круша, подигната во истиот период. Површината е на надморска висина од 950 м и северозападна експозиција. Резултатите добиени од испитувањата од оваа површина ќе ни послужат како споредбени. Површините се поставени со призма - ортогонална метода со димензии 50 x 50 м со површина од 2500 м².

Основните карактеристики од пробните површини ќе бидат изнесени во Табела број 1.

Табела број 1

Видност	Експозиција	Надморска висина	Бонитет	Број на стебла	Старост
Хево	северозапад	920 м	I	3260	34
Ива					
Уша	северозапад	950 м	I	3190	32

Испитувањата се вршени од 1984 година па заклучно со 87 година. Испитувано е влијанието на техногеното гадување од гасовите на флуороводородната киселина и ѓурниот двооксид врз висинскиот прираст, прирастот по живна маса, квалитетот на семенскиот материјал и квалитетот и продукцијата на обновата кај црноборовите насади.

3.2. Испитување на висинскиот прираст кај насадите

Во текот на 1984 година, поточно во месец јуни, кога чинавме со испитувањата и набљудувањата во црноборовите насади, постоеше сушење на одреден број стебла на нивните рминални делови и одредено оштетување на асимулационите гани (игличките) во внатрешноста на крошните. Повидни оштетувања беа забележани кај себлата од насадот што се наоѓаа во непосредната близина на изворот на загадувањето, односно под директно влијание на гасовите на флуороводородна киселина.

За испитување на прирастот по височина, вршевме мерења по 200 моделни стебла, избрано по случаен распоред, споредени по целата пробна површина. Мерења се вршени во сите 4 години од истражувањата. Добиениот резултат од истражувањата ќе бидат изнесени во Табела број 2.

Резултатите изнесени во Табела број 2 за средните сочини на стеблата во насадите и средниот висински прираст се изразени во метри. Од изнесените резултати во Табелата јасно се гледа дека средногодишниот прираст по височина на стеблата во пробната површина 1 е далеку помал од споредбата со прирастот на стеблата од пробната површина 2. Прирастот по височина во пробната површина 1 се движи од 10 до 0,30 м, додека во пробната површина 2 тој е 0,50 до 60 м. Средниот периодичен прираст по височина за испитуваниот период во пробната површина 1 изнесува 0,20 м, во пробната површина 2 тој е далеку поголем и изнесува

Табела број 2

Повр- шина	1984		1985		1986		1987		Среден периодичен прираст
	сред. вис.	вис. прир.	сред. вис.	вис. прир.	сред. вис.	вис. прир.	сред. вис.	вис. прир.	
1	8.6	-	8.9	0.30	9.1	0.20	9.2	0.10	0.20
2	9.3	-	9.8	0.50	10.4	0.60	11.1	0.50	0.53

0,53 м. При испитувањето констатиравме дека во 1987 година, по завршувањето на вегетациониот период, доста голем број стебла во површината 1 беа исушени, а на другите исушени терминалните делови (врвните делови), чиј висински прираст беше престанат или незначителен. Анализирајќи ги резултатите од табелата за висинскиот прираст, се доаѓа до констатација дека гасовите од флуороводородната киселина и сулфурниот двооксид разорно дејствуваат врз живите клетки на растението, оштетувајќи и уништувајќи ги терминалните делови и асимилациони органи, при што растенијата стагнираат во својот развој и на крајот изумираат.

3.3. Испитување на прирастот по дрвна маса кај насадите

Освен на висинскиот прираст, вршевме испитувања и на влијанието на техногеното загадување врз прирастот по дрвна маса. За добивање на резултатите за прирастот по дрвна маса вршевме клупирање на сите стебла во пробните површини, на крајот на секоја вегетациона година. На тој начин ја догбивме вкупната маса на насадот.

Резултатите добиени од истражувањата ќе бидат изнесени во Табела број 3.

Табела број 3

Повр- шина	1984		1985		1986		1987		Среден периодичен прираст
	дрвна маса	год. прир.	дрвна маса	год. прир.	дрвна маса	год. прир.	дрвна маса	год. прир.	
1	123.1	-	126.2	3.1	127.7	2.5	128.9	1.2	2.26
2	157.6	-	165.1	7.5	172.3	7.2	180.4	8.1	7.60

Дрвната маса и прирастот во Табела број 3 се изразени во м³.

Од изнесените резултати во табелата јасно се гледа дека вкупната дрвна маса кај црноборовите насади, под влијанието на гасовите од флуороводородната киселина и сулфурниот двооксид, е помала за 34,5 м³ иако почвените и други услови се идентични со контролната површина. Мораме да изнесеме дека овие насади уште од 1972 година се под дејството на овие опасни гасови. Од резултатите јасно се гледа дека средногодишниот прираст по дрвена маса во површината 1 е далеку помал во споредба со контролната површина. Од година во година тој прираст се намалува во површината под дејството на техногеното загадување, за на крајот сосема да престане или е незначителен, бидејќи поголем број од стеблата се исушени или само во внатрешноста на крошните по некоја гранка вегетира, но со доста оштетени асимилациони органи. Овој мал прираст е резултат на уништувањето на асимилационите органи, со кое уништување рапидно опаѓа или сосем престанува фотосинтезата, единките не прираснуваат и на крајот изумираат. За разлика од оваа состојба, состојбата во црноборовите насади во контролната површина, дрвната маса по единица површина е далеку поголема, прирастот по височина е доста висок и постојан, како и прирастот по дрвна маса, и насадот нема никакви видни оштетувања ниту патогени заболувања. Споредувајќи ги резултатите добиени при истражувањата во двете пробни површини, се доаѓа до констатација дека прекумерната концентрација на гасовите од флуороводородната киселина и сулфурниот двооксид има доста големо штетно влијание врз развојот на црноборовите култури по прирастот во височина, прирастот по дрвна маса, како и врз нормалниот развој на шумата како екосистем, и воопшто штетно дејство врз нејзината продукциона сила.

3.4. Испитување на квалитетните својства на семенскиот материјал добиен од црноборовите насади

Квалитетот на семето, количината што еден насад ја раѓа, зачестеноста на плодоносењето, се битни елементи за природно обновување на насадите. Поаѓајќи од ова, покрај другите испитувања, вршewe испитувања на квалитетните својства на семенскиот материјал, квалитетот на природната обнова и нејзината редукција, како и количината на празни семки што се добиваат од севкупната количина семенски материјал. Испитувањата се вршени при различен степен на

Најпрвин вршевме испитување на количината празни семки што се јавуваат при добивањето на семето од шишарките. Резултатите од овие испитувања ќе бидат изнесени во Табела број 4. Количината на празни семки е изразена во проценти (%) во однос на вкупно добиениот семенски материјал.

Табела број 4

Површина	1985	1986	1987	средна вредност
1	35.0%	39.0%	44.5%	39.5%
2	12.0%	13.0%	8.4%	11.1%

Од изнесените резултати во дадената табела се гледа дека процентуалното учество на празни семки во однос на вкупната количина семенски материјал добиена од насадот под дејството на техногеното загадување е далеку поголемо во споредба со семето добиено од контролната површина. Забележливо е дека овој процент постојано расте со долготрајноста на дејствувањето на техногеното загадување. Учесството на празни семки се движи од 35% во 1985 година до 44.5% во 1987 година, додека учеството на празни семки во контролната површина се движи од 8.4% во 1987 година до 13.0% во 1986 година. Вака големото учество на празни семки кај семето од насадите со техногено загадување е резултат на штетното и големото разурнувачко дејство на гасовите врз расплодните органи и оплодувањето кај единките.

Врз добро развиено и способно за про'ртување семе вршевме испитувања на енергијата на 'ртливост и лабораториската 'ртливост. Резултатите добиени од испитувањата ќе бидат изнесени во Табела број 5.

Резултатите изнесени во Табела број 5 се изразени во проценти.

Од изнесените резултати јасно се гледа дека и енергијата на 'ртливост и лабораториската 'ртливост кај семето добиено од насадите по дејството на штетните гасови е далеку помала за разлика од 'ртливоста на семето од контролната површина. Оваа разлика се движи за енергијата на 'ртливост од 24% до 39%. Енергијата на 'ртливост кај семето од површината 1 се движи од 43 до 52%, а кај површината 2 таа е од 76 до 79%. Лабораториската 'ртливост

Табела број 5

Повр- шина	1985		1986		1987		Средна	
	енерги на 'ртлив	лабараг. 'ртлив	енерги на 'ртлив	лабараг. 'ртлив	енерги на 'ртлив	лабараг. 'ртлив	енерг. на 'ртлив	лабар ртл.
1	52.0%	68.0%	49.0%	65.0%	43.0%	55.0%	48.0%	62.2%
2	76.0%	92.0%	78.0%	90.0%	79.0%	94.0%	78.6%	92.0%
разлика	24.0%	24.0%	29.0%	25.0%	36.0%	39.0%	30.6%	29.4%

во површината 1 се движи од 55 до 68%, а кај контролната површина таа се движи од 90 до 94%. Овие резултати јасно ја потврдуваат констатацијата за штетното влијание на гасовите од флуороводородната киселина и сулфурниот двооксид врз квалитетните својства на семето.

Испитувања вршење и врз почвената 'ртливост на семе добиено и од двете површини. За добивање на резултати за токсичното дејствување на загадувањето и преку почвата, сеидба на семето извршивме на почва собрана од пробната површина 1 и почва од шумскиот расадник во Берово. Исти мерки на третирање беа преземени и во двата случаи. Резултатите добиени од испитувањата ќе бидат изнесени во Табела број 6.

Табела број 6

Повр- шина	1985		1986		1987		Средно	
	почва од насад	расад почва	почва од насад	расад почва	почва од насад	расад почва	почва од насад	расад почва
1	42.0	53.0	40.0	54.0	36.0	50.0	38.6	52.3
2	64.0	81.0	72.0	83.0	71.0	82.0	69.0	82.0

Од изнесените резултати во Табелата број 6 се гледа дека почвената 'ртливост на семето што е засеана во почвата од насадот е далеку помала кај семето собрано од површината 1 и семето собрано од контролната површина. Ова намалување

на почвената 'ртливост на семето засеано во почвата од насадот, како резултат на штетното дејство на гасовите, коишто преку врнежите, во вид на кисели дождови, се впиваат во почвата, ја зголемуваат нејзината киселост и токсичност, што негативно се одразува врз развојот на 'ркулецот, односно го уништува.

Досегашните резултати од истражувањата недвосмислено зборуваат дека зголемената концентрација на гасовите од флуороводородната киселина и сулфурниот двооксид во воздухот штетно влијаат врз квалитетните својства на семенскиот материјал. Штетното влијание се забележува и врз обемот на уродот и неговата зачестеност.

Кај насадите што продуцираат семе со намалени квалитетни својства обемот на плодоносењето е намалена, застапеноста е поретка, природната обнова на насадот е отежната и неговата трајност ограничена. Поради оваа и поради штетното влијание на гасовите врз развојот на поникот во насадот, пристапиме кон испитување на квалитетот и опстанокот на поникот во насадот.

Резултатите од испитувањата ќе бидат изнесени во Табела број 7.

Табела број 7

Повр- шина	1985		1986		1987		средно	
	едно- год.	две- год.	едно- год.	две- год.	едно- год.	две- год.	едно- год.	две- год.
1	64%	51%	60%	43%	59%	40%	61%	44.6%
2	86%	88%	80%	74%	81%	76%	82.3%	76.6%

Од резултатите добиени од истражувањата, а изнесени во Табела број 7, се констатира дека редукијата на обновата во насадот под штетното дејство на гасовите е далеку поголема, во споредба со редукијата во контролната површина. Оваа редукија е уште подрастично изразена кај ивогодишните садници, а со стареењето на единките таа е се поголема. Оваа редукија настанува како резултат на штетното дејство и акумулираните штетни материји во почвата врз развојот на кореновиот систем и нарушувањето на

користењето на калциумот, магнезиумот и фосфорот од страна на растението. Покрај ова, штетните гасови имаат влијание и врз надземните делови на растението. Преку токсичното дејство на гасовите доаѓа до уништување на асимилационите органи и младите летораста на растението. Развојот на обновата во контролната површина е далеку во подобра состојба, редукцијата е многу помала, а бројот на поникот далеку помногуброен.

3.5. Окуларни набљудувања

Во текот на истражувањата вршење сестрани набљудувања за влијанието на гасовите од флуороводородната киселина и сулфурниот двооксид врз други шумски видови кои што се најдоа под удар на токсичноста на гасовите во составот на насадот или во негова близина. Во составот на насадот беа набљудувани багремот (*Robinia pseudoacacia*), црниот јасен (*Fraxinus ornus*), врбата (*Salix alba*) и глогот (*Crataegus* sp.). Во непосредна близина на насадот беа набљудувани смрчата (*Picea abies*), елата (*Abies alba*) и дуглазијата (*Pseudotsuga taxifolia* var *viridio*).

Од перманентното набљудување и анализирањето на оштетувањата што настануваат од токсините дојдовме до констатација дека и покрај одреден стагнантен развој на единките од широколиснатите видови, тие се далеку поотпорни спрема дејството на гасовите. Врз нив сосем малу или воопшто (ако подробно не се набљудува) не се забележуваат оштетувања на терминалните делови на растението, особено врз багремот и црниот јасен, освен појава на некрози по лисјето. Иста е состојбата и кај глогот и врбата, но некрозите по асимилационите органи се почести. Сите овие видови се доста отпорни на деструктивното дејство на гасовите, но мораме да спомнеме дека сепак има одредено мало штетно дејство врз нивниот развој.

Набљудувајќи ја и анализирајќи ја состојбата на другите видови во непосредната околина, дојдовме до констатација дека најотпорни од набљудуваните видови е елата, додека смрчата има најголеми оштетувања. Дуглазијата, и покрај тоа што има одредени видни оштетувања, е поотпорна од смрчата а помалку отпорна од елата.

Резултатите добиени од истражувањата се само дел од фактите што зборуваат за сериозноста на проблемот со кој

Македонија и целата светска заедница, односно човекот на Земјината Планета, се среќава со проблемот на техногеното загадување на природата.

Токсичното дејство на гасовите, нивното разорно дејство врз живите клетки на растенијата, уништувајќи ја единката како индивидуа и шумата во целина како екосистем, влијае врз стабилноста на екосистемите и одржувањето на биосферата.

Резултатите зборуваат за уништување на шумата, намалување на нејзината репродуктивна способност и производна функција. Зголемената акумулација на штетни материи во почвата ја намалуваат нејзината производна функција уништувајќи го нејзиниот плоден слој. Со уништувањето на шумата всушност се уништуваат сите функции на тој систем. Огромната корист на шумата, што се изразува преку нејзината производна функција, заштитно-регулаторната, здравствено-рекреативната и др. се битен елемент за опстанок на човекот. Затоа овие функции треба да ги заштитиме и рационално да ги користиме, преку насочување на одредени дејства на човекот.

4. ЗАКЛУЧОЦИ

Врз основа на добиените резултати од истражувањата, анализите и набљудувањата, можеме да ги донесеме следните заклучоци:

- Големата загаденост на воздухот од присуството на доста токсични гасови од флуороводородната киселина и сулфурниот двооксид негативно влијаат врз развојот на шумата и предизвикуваат нејзино целосно уништување;

- Штетното дејство на гасовите влијае врз квалитетот на репродуктивниот материјал, а со тоа ја намалува или оневозможува природната обнова на шумата;

- Зголемената киселост во почвата го оневозможува користењето на калиумот, азотот, фосфорот, кое нешто негативно се одразува врз развојот на единките;

- Имајќи ги предвид резултатите добиени од овие и слични истражувања, шумарството, како стопанска гранка во Македонија, во идниот свој развој треба да ја има предвид состојбата на сушење на шумите од техногеното загадување;

■ Како основа за планирање на одредени стопански мерки
ниот развој треба да послужат резултатите добиени од
и слични истражувања за начинот на дејството на
геното загадување врз шумата, прогнозите за
малните промени на состојбите на шумите, зонирањето на
тата со издвојување на оштетените зони како и изборот
ови отпорни на загадувањето;

■ Трајното планирање во шумарството во Републиката во
на влијание на разни емисии од загадености треба да
снова врз прогнозата на состојбата на шумата, земајќи
едвид динамиката на загадувањето, концентрацијата на
сите во воздухот и отпорноста на шумските видови дрвја
публиката;

■ Стопанските мерки треба да бидат планирани според
етно определените зони. Во делови од шумата каде што
исушувања се препорачуваат санитарни сечи, со
нителна обнова на шумата по природен или по вештачки
овидови што се отпорни на односното загадување;

■ За обезбедување на симбиоза помеѓу природните и
огените фактори коишто дејствуваат врз развојот на
а како екосистем и другите компоненти на биосферата,
бно е човекот разумно да дејствува со своите дејства,
не дојде до уништување на овој екосистем;

■ Имајќи го предвид сето изнесено, заштитата од
геното загадување и изборот на видовите отпорни на
загадувања, како и нивното стопанско значење, треба да
една од стратешките цели во планирањето на развојот на
ството во Македонија, бидејќи заштитата од техногеното
ување и правилниот избор на видовите дава можност за
ј и унапредување на шумарството во Македонија, а со
на целата Република.

Л и т е р а т у р а

Јакиќ М., Агрохемија I, Скопје 1976.

Топовски П., Паркови со заштита на човековата средина,
Скопје 1989.

Топовски П., Човековата средина и заштита на истата во
СРМ, 1973.

4. Стефановић М., Нарушавање природне средине и здравља људи, Београд 1972.
5. Стилиновић С., Семенарство шумског украсног дрвећа и жбуња, Београд 1985.

S U M M A R Y

THE DAMAGES OF THE FORESTS BY TECHNOGENIC POLLUTION AND POSSIBILITIES FOR THEIR REDUCTION

E. Brndovski

The forest is a basic component of the human surrounding, which is seriously endangered during the last decades especially by the air pollution from the industry, traffic and other pollutants.

The report is treating some researches, and the obtained results about the influence of the pollution on the trees planted artificialy near the industrial zone of the town of Pehcevo, are given. The harmful influence of the gases over the development, natural regeneration and failure of the artificialy planted trees, was studied.