



## გლობალური ქიმიური დაბინძურება

მარიამ ჯიქურაშვილი<sup>1,2</sup>, თემური კოპაძე<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>თბილისის სახელმწიფო სამედიცინო უნივერსიტეტის მედიცინის ფაკულტეტი

<sup>2</sup>თსუ-ის სამეცნიერო უნარ-ჩვევების ცენტრის სტუდენტური სამეცნიერო-კვლევითი კლუბი „ენდევორი“

### აბსტრაქტი

ქიმიური დაბინძურება გულისხმობს ჩვენი გარემოს დაბინძურებას ქიმიკატებით, რომლებიც იქ ბუნებრივად არ გვხვდება. მსოფლიოს ყურადღება გამახვილებულია პესტიციდებსა და მძიმე მეტალებზე. მიუხედავად იმისა, რომ მძიმე ლითონები ბუნებრივად წარმოქმნილი ელემენტებია, გარემოს დაბინძურება და ადამიანზე ზემოქმედება გამოწვეულია ანთროპოგენური აქტივობებით. საზოგადოების ინფორმირებულობის ნაკლებობა და სამრეწველო ნარჩენების მართვის შეზღუდული შესაძლებლობები ბევრ ქვეყანაში იწვევს მძიმე მეტალების შემცველი პროდუქტებისა და ნარჩენების არასათანადო განკარგვას. არსებობს კონვენცია „შორ მანძილზე ჰაერის ტრანსსასაზღვრო დამაბინძურებლების შესახებ“ მიზანია, შეამციროს ჰაერის დაბინძურება შემდეგი მძიმე მეტალებით: Hg, Pb, Cd.

კიდევ ერთი ქიმიური „ტვირთი“ ბუნებრივი ეკოსისტემისთვის პესტიციდებია. ისინი მეტაბოლიზდება ტოქსიკური ნაერთების გამოყოფით ან ბიოაკუმულირდება სხეულის ცხიმში. ორგანიზმში ხვდებიან ინჰალაციით, პერორულად ან კანიდან. ზოგიერთი მათგანი თითქმის მთელ მსოფლიოში ამოღებულია მოხმარებიდან, მაგალითად DDT. პესტიციდებთან დაკავშირებული დეფექტები მოიცავს: რეპროდუქციული დაზიანება, იმუნოტოქსიკურობა, ნევროლოგიური და განვითარების ტოქსიკურობა და ენდოკრინული სისტემის მოშლა, სენსორული გაუარესება (მაგ: საკუს დაავადება). მალსის მცხოვრებთა უმეტესობამ 2014 წელს უარი თქვა პესტიციდებზე. ასევე, შემუშავებულია „ნიელენის დეკლარაცია“, რომლის მიხედვით, ყველა ერსა და სახელმწიფოს შეუძლია განსაზღვროს საკუთარი საკვების ხარისხი გარემოს დაბინძურების თავიდან აცილებასთან ერთად. თანამედროვე მსოფლიოს მიზანია პესტიციდების ეკოლოგიური ალტერნატივის შემუშავება.

საკვანძო სიტყვები: ბისფენოლი A, ვერცხლისწყალი, ტყვია, კადმიუმი, კარბამატი, ქლორორგანული პესტიციდები, ორგანოფოსფატები, ტრიქოდერმა, სასოფლო-სამეურნეო კომპანიები, უსაფრთხო კონცეფცია.

ქიმიური დაბინძურება მოიაზრებს გარემოს დაბინძურებას ქიმიკატებით, რომლებიც იქ ბუნებრივად არ გვხვდება. ისინი აქტიურად გამოიყენება სოფლის მეურნეობასა და სამრეწველო პროცესებში, მედიკამენტებისა და საყოფაცხოვრებო პროდუქტების წარმოებაში. „სამუდამო ქიმიკატები“ არ იშლება ჩვენს სხეულსა და გარემოში „ჰორმონის დამრღვევი ქიმიკატები“ კი აინჰიბირებს ჩვენი ჰორმონების დამბლოკავია. მაგალითად, ბისფენოლი A - გამოიყენება პლასტმასის პროდუქტების წარმოებაში: წყლის ბოთლებისა და საკვების კონტეინერების. დადასტურებულია, რომ ის იწვევს კიბოსა და გულის დაავადებებს, უარყოფითად ზემოქმედებს ნაყოფიერებაზე. [9]

მძიმე მეტალების არსებობამ, როგორცაა კადმიუმი, ვერცხლისწყალი და ტყვია, შეიძლება გავლენა იქონიოს ნიადაგზე იმგვარად, რომ შეამციროს მისი მიკრობიოტა, რომელიც დიდწილად განაპირობებს ნიადაგის ნაყოფიერებას. ნიადაგის სიჯანსაღე აგრეთვე გავლენას ახდენს მოსახლეობის საკვების წარმოების უნარზე. მიუხედავად იმისა, რომ მძიმე ლითონები ბუნებრივად არსებობს დედამიწის ქერქში, გარემოსა და ადამიანზე უარყოფითი ზემოქმედება გამოწვეულია ანთროპოგენური აქტივობებით. კადმიუმი არის ფილტვებისა და საჭმლის მომნელებელი სისტემის ძლიერი გამღიზიანებელი, რომელიც შეიძლება ფატალური იყოს შესუნთქვის ან გადაყლაპვის შემთხვევაში. გაეროს ოკეანეების ატლასის თანახმად, ბოლო დროს ვერცხლისწყლის მაღალი დონე დაფიქსირდა ბევრ ზღვის პროდუქტში. ზოგიერთმა ქვეყანამ გააფრთხილა ორსული ქალები, უარი თქვან ან შეზღუდონ მათი მოხმარება. ისტორიას ახსოვს ვერცხლისწყლით მოწამვლის ფატალური შედეგები, მაგალითად, მინამატას დაავადება - პირველად აღმოაჩინეს 1956 წელს, მოსახლეობის მიერ ამ მეტალით დაბინძურებულ მინამატას ყურეში თევზჭერის შედეგად და 1965 წელს - მდინარე აგანოს აუზში. [9]

საზოგადოების ინფორმირებულობის ნაკლებობისა და სამრეწველო ნარჩენების არასათანადო მართვის გამო, ბევრ განვითარებად ქვეყანაში, მათ შორის ლათინურ ამერიკასა და მცირე განვითარებად კუნძულოვან სახელმწიფოებში (SIDS), ტყვიის შემცველი პროდუქტების განკარგვა გართულებულია. არსებობს კონვენცია შორ მანძილზე ჰაერის ტრანსსასაზღვრო დამაბინძურებლების შესახებ, პროტოკოლი მძიმე მეტალების შესახებ, რომლის მიზანია, რომ მხარეებმა შეზღუდონ ჰაერის დაბინძურება სამი საზიან ლითონით: ვერცხლისწყალი, ტყვია და კადმიუმი. [6]

კიდევ ერთი ქიმიური დამაბინძურებელი ბუნებრივი ეკოსისტემისთვის პესტიციდებია - გამოიყენება მცენარეების დაზიანების საპრევენციოდ მავნებლების, სარეველებისა ან დაავადებების მიერ და ადამიანების დასაცავად ვექტორული დაავადებებისგან, მაგალითად მალარიის, დენგეს ცხელებისა და შისტოსომიოზისგან. თუმცა, პესტიციდების ზემოქმედება

მრავალ გვერდით ეფექტს იწვევს. ადამიანის ან ცხოველის სხეულში, შხამქიმიკატები მეტაბოლიზდება მავნე ნაერთების გამოყოფით ან ბიოაკუმულირდება სხეულის ცხიმში. [7]

პესტიციდებთან დაკავშირებული დაზიანებები მოიცავს: რეპროდუქციული, იმუნური, ნერვული, ენდოკრინული სისტემების დაზიანება, ალერგიები.საკვების გარეცხვა პესტიციდების ნარჩენებს მათ მთლიანად ვერ მოაშორებს. როგორც წესი, კონცენტრაციები არ აღემატება კანონმდებლობით დადგენილ უსაფრთხო დონეებს.[10]

ქლორორგანული პესტიციდების ნარჩენები ასევე აღმოჩნდა ადამიანის დედის რძეში. [3]

ყველაზე ცნობილი ქლორორგანული პესტიციდია დიქლოროდიფენილტრიქლორეთანი, ანუ ინსექტიციდი DDT, რომლის შეუზღუდავმა გამოყენებამ უამრავი გამოწვევის წინაშე დააყენა კაცობრიობა. DDT-ს და მის მეტაბოლიტს p,p-დიქლოროდიფენილდიქლოროეთილენს (DDE), აქვს ენდოკრინული დარღვევის პოტენციალი და სავარაუდო კანცეროგენული მოქმედება.როგორც DDT-ის, ასევე DDE-ის საშვილოსნოში ზემოქმედება არღვეს ნაყოფის ნეიროგანვითარებას . უახლესმა კვლევამ დაადგინა ვირთაგვებში ღვიძლის ლიპიდების დისფუნქციასთან DDE-ის კავშირი. შეერთებულმა შტატებმა DDT 1972 წელს ამოიღო მოხმარებიდან. ის ამჟამად წარმოებს და გამოიყენება სამ ქვეყანაში: ინდოეთში, ჩინეთსა და კორეის სახალხო დემოკრატიულ რესპუბლიკაში. [7]

ორგანოფოსფატური პესტიციდებიდან ყველაზე ფართოდ ხმარებადია გლიფოსატი. მისი მოქმედება არღვევს ქოლინესტერაზას ფუნქციონირებას, ამცირებს ინსულინის გამოყოფას, დაკავშირებულია ცილების, ნახშირწყლებისა და ცხიმების ნორმალური უჯრედული მეტაბოლიზმის დარღვევასთან, გენოტოქსიკურ ეფექტებთან და აქვს გავლენა მიტოქონდრიულ ფუნქციაზე, შესაბამისად, აღინიშნება უჯრედული ოქსიდაციური სტრესი და პრობლემები ნერვულ და ენდოკრინულ სისტემებში. გლიფოსატზე დაფუძნებული ჰერბიციდები ექსპერიმენტული ცხოველების სათესლე ჯირკვლების უჯრედებს აზიანებს. სავარაუდოდ, ციტოჩონჩხსა და უჯრედშიდა ტრანსპორტზეც აქვთ გავლენა. ორგანოფოსფატების ზემოქმედება ამცირებს გესტაციურ ხანგრძლივობას და ბავშვებში ნევროლოგიურ პრობლემებს იწვევს. [7]

in vitro კვლევებმა გამოავლინა კარბამატის პესტიციდების უნარი, გამოიწვიონ ციტოტოქსიკური და გენოტოქსიკური მოქმედება ზაზუნას საკვერცხის უჯრედებში და - აპოპტოზი და ნეკროზი ადამიანის იმუნურ უჯრედებში. [7]

საერთაშორისო მოძრაობა „Via Campesina“-ის მიერ შემუშავდა სურსათის სუვერენიტეტის დემოკრატიული კონცეფცია. 2007 წელს აფრიკულ სოფელ ნიელენში ოთხმოცზე მეტი ქვეყნის წარმომადგენლებმა მიიღეს "ნიელენის დეკლარაცია", რომლის თანახმად, ყველა ერსა და სახელმწიფოს შეუძლია შეიმუშაოს საკუთარი საკვების წარმოების სისტემები, რომლებიც განაპირობებს კარგი ხარისხის, ხელმისაწვდომი, ჯანსაღი და კულტურულად შესაფერისი საკვებით მომარაგებას, ამასთან, გარემოს დაბინძურების გარეშე. ასევე, 2014 წელს მალსის მცხოვრებთა 70%-ზე მეტმა მხარი დაუჭირა პესტიციდების მოხმარებიდან ამოღებას.[7]

საერთაშორისო აგროქიმიური კომპანიები ზღუდავენ ტრადიციულ სასოფლო-სამეურნეო კომპანიებს. ხშირად, ეს ადამიანები იძულებულნი არიან გამოიყენონ ეკოლოგიურად არაკეთილსინდისიერი ტექნიკა, რათა გაზარდონ თავიანთი წარმოება ბაზარზე გადასარჩენად, რაც ზრდის გარემოზე უარყოფით ზეგავლენას. თუმცა, გამომდინარე იქიდან, რომ სურსათის სუვერენიტეტი არ ნიშნავს პესტიციდებისგან თავისუფალ, ორგანული საკვების წარმოებას, საჭიროა ეკოლოგიურად სუფთა საერთაშორისო სტანდარტების შემუშავება და დანერგვა. მალსის მოსახლეობის გადაწყვეტილება პესტიციდებზე უარის თქმის შესახებ შეიძლება ჩაითვალოს ამ მიმართულებით გადადგმულ ნაბიჯად. [7]

ოკეანეებსა და ტბებში ვხვდებით 700-ზე მეტ „მკვდარი ზონას“. სასუქებით, აგროქიმიკატებითა და ნალექებით დაბინძურება ამ ჰაბიტატის კოლაფსის ძირითადი გამომწვევია. თხუთმეტი წლის წინ, ტიმ პარტონმა, ფერმის მენეჯერმა დიდ ბრიტანეთში, წამოიწყო ბიოლოგიური მეურნეობის ექსპერიმენტები. მან სინთეზური შხამქიმიკატებისა და სასუქების ნაცვლად დაიწყო თვითგამომუშავებული ბიოლოგიურად აქტიური ბუნებრივი პროდუქტების გამოყენება, როგორცაა ტრიქოდერმა. ეს ხელს უწყობს ნათესებს ზრდასა და ნიადაგში აზოტისა და ფოსფორის დაფიქსირებას. მან თავისი ნათესების ზრდისა და სიჯანსაღის შენარჩუნებისთვის მეთოდები შეცვალა მას შემდეგ, რაც განიცადა თავის ტკივილი და კანის გამონაყარი პესტიციდების გამოყენებისას. ბიოლოგიური მეურნეობის მეთოდის მიღების შემდეგ, პარტონს არ ჰქონია მეურნეობასთან დაკავშირებული ჯანმრთელობის პრობლემები. მას 10 წელზე მეტი ხნის განმავლობაში არ გამოუყენებია ნათესებზე სასუქები. [5] [4]

გაეროს გარემოს დაცვის პროგრამის ანგარიში თანახმად, მოსალოდნელია პესტიციდების გამოყენების მუდმივი ზრდა. იმის გამო, რომ 2050 წლისთვის მსოფლიოს მოსახლეობის რიცხვი 9,3 მილიარდ ადამიანამდე გაიზრდება, საჭიროა საკვების წარმოების ტემპის 60%-იანი ზრდა, რის გამოც, მკვლევარები თვლიან, რომ ფერმერებს კიდევ უფრო მეტი პესტიციდების გამოყენება მოუწევთ. ევროპული მეურნეობის სისტემების კვლევის მიხედვით, პესტიციდების საერთოდ ამოღებამ შეიძლება გამოიწვიოს ხილის წარმოების 78%-იანი დაკარგვა, ბოსტნეულის მოსავლის 54%-ით და მარცვლეულის მოსავლიანობის 32%-ით დაკარგვა. მაგრამ პესტიციდებზე ჩვენს დამოკიდებულებას ასევე დიდი მნიშვნელობა აქვს გარემოსთვის. კვლევებმა აჩვენა, რომ პესტიციდები შეიძლება მიზეზი იყოს ფუტკრებისა და ორაგულის ყნოსვის დაკავრგვისა. [5]

პესტიციდების ინჰალაციით ზემოქმედება შეიძლება უფრო ტოქსიკური იყოს, რადგან ჩვენს ნაწლავში არიან მიკრობები, რომლებიც ეხმარებიან ორგანიზმს დამაბინძურებლების გაუვნებლებლაში. [5]

შხამქიმიკატების ზემოქმედება ასევე დაკავშირებულია სენსორულ დარღვევებთან. ერთ-ერთი ყველაზე ადრეული შემთხვევაა 1960-იან წლებში იაპონიის საკუს სასოფლო-სამეურნეო რეგიონში. რეგიონის მაცხოვრებლებში ინტენსიურად გამოვლინდა მხედველობის დეფექტები ორგანოფოსფატების ზემოქმედების შემდეგ. საკუს დაავადება გამოვლინდა

შემდეგი სიმპტომებით: მხედველობის დაბინდვას, თვალის მოძრაობის დარღვევას, მიოპიასა და ასტიგმატიზმს. [2]

2020 წლის კვლევამ გამოაჩინა, რომ მსოფლიოში დაახლოებით 860 მილიონი სოფლის მეურნიდან 44% ყოველწლიურად იწამლება პესტიციდებით. ამის მიზეზია დამცავი ალტურვილობის ნაკლებობა ან მისი დაზიანება. პესტიციდების სხეულში ინჰალაციით მოხვედრისას, ისინი გაივლიან ჩვენს ჰემატოენცეფალურ ბარიერს და აზიანებენ ნერვულ ფუნქციას. ჟურნალში „Environmental Toxicology“ გამოქვეყნებული ნაშრომის თანახმად, ბავშვებში მოსალოდნელია პესტიციდების უფრო მაღალი დოზების შეწოვა, რადგან ნივთიერებების დიდი რაოდენობით მიღება ხდება თითო კილოგრამ წონაზე. [5]

2014 წელს საფრანგეთის ბორდოს რეგიონში სკოლის მოსწავლეებზე იმოქმედა ვენახთან მდებარე დაწყებით სკოლაში ვენახში ფუნგიციდების გამოყენებამ. 23 მოსწავლეს დაეწყო გულისრევა, თავის ტკივილი და კანის გაღიზიანება. საქმეს მოჰყვა 30,000 ევრო ჯარიმა სარჩელის შეტანის შედეგად ფრანგული გარემოსდაცვითი ასოციაციის Sepanso-სა და Génération Futures-ს მიერ. [5]

კანადის გუელფის უნივერსიტეტის კვლევა ვარაუდობს, რომ პესტიციდები გენომში აჩენს პარკინსონის გამომწვევი მუტაციის მსგავს მუტაციებს. [8.]

ხანდაზმული ადამიანები ასევე გაცილებით მეტად დაუცველები არიან თხელი კანის გამო, რაც ზრდის სხეულის ზედაპირთან კონტაქტის შედეგად მოწამვლის რისკს. ორგანოების დაქვეითებული ფუნქციონირების გამო, მეტი დროა საჭირო ტოქსინების გაუვნებლებისა და ღვიძლსა და თირკმელებს მიერ მათი გამოყოფისთვის, რაც ზრდის პესტიციდების სხეულში აკუმულირებასა და დამაზიანებელ ეფექტს. [5]

2020 წლის ევროპის სურსათის უვნებლობის ორგანოს ანგარიშმა გამოკვეთა, რომ პროდუქტის 29.7% შეიცავდა დასაშვები რაოდენობის ტოლ ან მასზე ნაკლებ ნარჩენს, ხოლო 1.7% მეტი იყო ლეგალურ ზღვარზე. [5]

2022 წლის კვლევამ აჩვენა, რომ წყლით ადუღება, ბლანშირება, შეწვა, 10-80%-ით ამცირებს პესტიციდების ტოქსიკურობას საკვებში. 2001 წლის სტოკჰოლმის კონვენციამ აკრძალა 20-ზე მეტი ნივთიერება გარემოსა და ადამიანის ჯანმრთელობის დასაცავად. პესტიციდები შეირჩა მათი ტოქსიკურობის, დეგრადაციისადმი მდგრადობისა და ბიოაკუმულაციის უნარის გამო. [10]

1962 წელს ამერიკელმა ბიოლოგმა რეიჩელ კარსონმა გამოაქვეყნა წიგნი, სახელად „მდუმარე აზაფხული“, რომელშიც შეჯამებულია DDT-ის გამოყენების შედეგად გამოწვეული მრავალი უარყოფითი რეალური ეფექტი ეკოსისტემასა და ადამიანების ჯანმრთელობაზე. მან დაასახელა ადამიანების წინდაუხედაობა და ფინანსური ინტერესი, როგორც პრობლემის საფუძველი და იკითხა, შეგვიძლია თუ არა განვკარგოთ საკუთარი მადა, ვიცხოვროთ ისე, თითქოს ადამიანები ვართ დედამიწის სისტემების შემადგენელი ნაწილი და არა მათი ბატონები. რეიჩელ კარსონის „მდუმარე აზაფხულის“ გამოქვეყნებით, მსოფლიო დაფიქრდა

იმის თაობაზე, რომ მას სერიოზული პრობლემები შეექმნა გარემოში პესტიციდების მდგრადობისა და დაგროვებითი ეფექტის გამო. [1] [4]

კაცობრიობა მიდის დასკვნამდე, რომ საჭიროა უფრო უსაფრთხო სასოფლო-სამეურნეო კონცეფციის დანერგვა საკვების წარმოებასთან დაკავშირებით. ხელსაყრელია ფერმერების წახალისება, გადავიდნენ სინთეზური პესტიციდებიდან ბიოპესტიციდებსა და ორგანულ მეურნეობაზე, მოსახლეობამ გაითავისოს და დაიცვას საკვების დამუშავების რეკომენდაციები და პესტიციდებით დაბინძურებულ სამუშაო ადგილებში ეცვას შესაბამისი დამცავი აღჭურვილობა. ტიმ პარტონის სიტყვების თანახმად, ჩვენ ერთად შეგვიძლია შემოვიტანოთ და დავნერგოთ ინოაციური ცვლილებები, რომლებიც ჩვენი თავშესაფრის, დედამიწის, განსაკურნებლად. [5]

ვინაიდან უკვე დეტალურადაა შესწავლილი მძიმე ლითონებისა და პესტიციდების დამაზიანებელი ეფექტები ადამიანების ჯანმრთელობასა და სიცოცხლეზე და, ზოგადად, ეკოლოგიაზე, გლობალური მნიშვნელობისაა არსებული რეკომენდაციების გათვალისწინება და ახალი მიდგომების შემუშავება. აუცილებელია პესტიციდებთან მუშაობისას დამცავი აღჭურვილობის ტარება, მძიმე მეტალებით დაბინძურების ანთროპოგენური წყაროების მინიმუმამდე დაყვანა, განვითარებადი ქვეყნების აქტიურად ინფორმირება. პროგრესული მეთოდია პესტიციდების ჩანაცვლება თვითგამომუშავებული ბიოლოგიურად აქტიური ბუნებრივი პროდუქტებით. მიუხედავად იმისა, რომ მოსახლეობის ზრდას ქიმიური დაბინძურების მატებაც მოჰყვება, მსოფლიოში დგება საკითხი ეკოლოგიურად სუფთა და ჯანსაღი საკვების წარმოებისა და გარემოზე უარყოფითი ზემოქმედების მინიმიზაციისა. [4] [5] [6] [7]

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. Carson R. Silent spring. Houghton Mifflin Company; Anniversary edition. 22.10.2022
2. Davis J. Study reveals how pesticides cause parkinson's disease. News medical life sciences. 06.06.2018
3. Dementi B. Ocular effects of organophosphate: A historical perspective of saku disease. Journal of applied toxicology. March/April 1994
4. Lallas P. The Stockholm convention on persistent organic pollutants. American journal of international law. 06.06.2017
5. Lee c. How pesticides impair our senses. BBC Future. 15.02.2023
6. Naidu R., Biswas B., Willet L., Cribb J., Kumar Singh B., Nathanail P., Coulon F., Semple K., Jones K., Barclay A., Aitken BJ. Chemical pollution: A growing peril and potential catastrophic risk to humanity. Environmental International. 12.04.2021

7. Nicolopoulou-Stamati P., Maipas S., Kotampasi CH., Stamatis P., Hens L. Chemical pesticides and human health: the urgent need for a new concept in agriculture. *Front. Public Health.* 18.07.2016
8. Pirsahab M., Limoe M., Namdari F., Khamutian R. Organochlorine pesticides residue in breast milk: a systematic review. *Medical journal of the Islamic Republic of Iran.* 15.01.2015
9. Tchounwou PB, Yedjou C, Patlola A, Sutton D. Heavy metals toxicity and the environment. *Pubmed central.* 26.02.2014
10. Wazir U, Mokbel K. Bisphenol A: a concise review of literature and discussion health and regulatory implications. *In vivo.* 03.09.2019

## Global chemical pollution

Mariam Jikurashvili<sup>1,2</sup>, Temur Kopadze<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Faculty of Medicine of Tbilisi State Medical University, Georgia

<sup>2</sup>Student Scientific-Research Organization "ENDEAVOR" of Tbilisi State Medical University, Georgia

### Abstract

Chemical pollution refers to the contamination of our environment with chemicals that do not occur naturally there. The world's attention is focused on pesticides and heavy metals. Although heavy metals are natural elements, environmental pollution and human impact are caused by anthropogenic activities. Lack of public awareness and limited opportunities for industrial waste management lead to improper disposal of products and waste containing heavy metals in many countries. There is a convention on long-term transboundary air pollutants, the aim of which is to reduce air pollution with the following heavy metals: Hg, Pb, Cd.

Another chemical "load" for the natural ecosystem is pesticides. They are metabolized with the release of toxic compounds or bioaccumulate in body fat. They enter the body through inhalation, orally or through the skin. Some of these have been phased out almost worldwide, such as DDT. Adverse effects associated with pesticides include: reproductive damage, immunotoxicity, neurological and developmental toxicity and endocrine disruption, sensitivity disorders (eg, Saku's disease). Most Malsi inhabitants gave up pesticides in 2014. Also, the Nielsen Declaration was developed, according to which all nations and states can determine the quality of their own food while avoiding environmental pollution. The goal of the modern world is to develop an ecological alternative to pesticides.

**Keywords:** Bisphenol A, Bercury, Lead, Cadmium, Carbamate, Crganic pesticides, Organophosphates, Trichoderma, Agricultural companies, Safe concept.