

ნიადაგის ტიპის გავლენა ფუნგიციდის ლებრადაციაზე.

იამზე შვანგირაძე¹; ნინო თაყაიშვილი².

1. საქართველოს საპატრიარქოს წმიდა ანდრია პირველწოდებულის სახელობის ქართული უნივერსიტეტი.
2. ივ. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი.

XX საუკუნის მეორე ნახევარში გლობალური ეკოლოგიური კრიზისის საშიშროებამ აღძრა ბიოსფეროზე ნიადაგის გავლენის შესწავლის აუცილებლობა, ატმოსფეროზე ლითონ-ფეროზე და პიდროსფეროზე ნიადაგის ზემოქმედების ხასიათის დადგენის საჭიროება.

სოფლის მეურნეობაში შხამქიმიკატების ფართო გამოყენებამ გამოიწვია ახალი მეცნიერული მიმართულების - პესტიციდების აგროქიმიის- ჩამოყალიბება. მეცნიერების ამ მიმართულების დანიშნულებაა შხამქიმიკატების სხვადასხვა ეკოლოგიურ ჯაჭვებში (ნიადაგი-წყალი-ადამიანი; ნიადაგი-წყალი-მცენარე-ადამიანი; ნიადაგი-წყალი მცენარე- შინაური ცხოველი -ადამიანი) მიგრაციის და აკუმულაციის თვისებების შესწავლა. კვლევების ასეთ ასპექტში ჩატარება საშუალებას იძლევა სტაბილურად შემცირდეს შხამქიმიკატების ნევატიური მოქმედება ადამიანზე. აქვთ რა გამოკვეთილი სწრაფვა ლიპიდებისა და ლიპოიდებისაკენ პესტიციდები დიდი რაოდენობით აკუმულირდება ცხოველური წარმოშობის ცხიმებში. ადამიანის ორგანიზმში მათი მოხვედრა სწორედ ცხიმების შემცველი საკვები პროდუქტებით ხორციელდება.

წინამდებარე ნაშრომში შესწავლილია ეკოლოგიური ჯაჭვის ერთ-ერთი სტადია (თუ არა პირველი); შხამქიმიკატის დეგრადაციაზე ნიადაგის სხვადასხვა ტიპის გავლენა პრაქტიკაში მცენარეთა სოკოვანი დაავადების (ნაცარის) წინააღმდეგ ფართოდ გამოყენებული ფუნგიციდის ტრიაზოლების კლასის წარმომადგენელ ტოპაზის (პენკონაზოლის) მაგალითზე. ნიადაგის ტიპები შერჩეული იქნა საქართველოს სხვადასხვა აგროკლიმატურ ზონაში გავრცელებული ნიადაგებიდან:

1. ყვითელი მიწა - სოფელი გუმბრა (წყალტუბოს მუნიციპალიტეტი)
2. წითელი მიწა-ქალაქი ოზურგეთი
3. შავმიწა ნიადაგი- ქალაქი ახალქალაქი.
4. ყავისფერი მიწა-სოფელი წეროვანი (მცხეთის მუნიციპალიტეტი)

ექსპერიმენტული ნაწილი

კვლევა მიმდინარეობდა ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ხუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტის ქიმიის დეპარტამენტის „ფიზიკური და ანალიზური ქიმიისა“ და „ორგანული ქიმიის“ კათედრების ბაზაზე არსებულ ლაბორატორიებში.

კვლევის მიზანს წარმოადგენს ნიადაგში ქიმიური ნივთიერების-ფუნგიციდის- დაშლის პერიოდის დადგენა შხამქიმიკატის ნარჩენი რაოდენობის გამოკვლევის გზით. ექსპერიმენტი მოიცავდა შემდეგ ძირითად საფეხურებს:

1. საკვლევი ობიექტების (საქართველოს სხვადასხვა აგროკლიმატურ ზონაში არსებული ნიადაგისა და გავრცელებული ხორბლის ჯიშის) შერჩევა და ნიმუშების შეგროვება
2. შეგროვილი ნიმუშების შხამქიმიკატ ტოპაზით (ქიმიური ნივთიერება- Penconazole $C_{13}H_{15}Cl_2N_3$) დამუშავება.
3. საკვლევი ნიმუშებში შხამქიმიკატის გარდაქმნის დროის განსაზღვრა თხელფენოვანი ქრომატოგრაფის საშუალებით.
4. შედეგები და მათი განსჯა.

კვლევები ტარდებოდა წინასწარ შედგენილი გეგმისა და მარშრუტის მიხედვით. მონიტორინგის დროს ვითვალისწინებდით რელიეფს და ნიადაგურ-კლიმატურ პირობებს.

ნიადაგის საკვლევი ნიმუშები აღებულ იქნა სხვადასხვა წერტილში, დიაგონალური მიმართულებით 0–25 სმ სიღრმისეული ფენებიდან. აღებული მასალები მოვათავსეთ პოლიეთილენის პაკეტებში, ეტიკეტზე მიუთითოდ შეგროვების ადგილი, ნიადაგის ტიპი, თარიღი და გადავიტანეთ ლაბორატორიაში.

შეგროვილი ნიადაგები წინასწარ $150^{\circ}C$ ტემპერატურაზე გამოვაშვრეთ. გამომშრალი მასალებიდან ავიღეთ 8 ნიმუში (ნიადაგის თითოეული ტიპიდან 2 ნიმუში) ავწონეთ 500 გრამი სინჯები, მოვა-

თავსეთ 8 პოლიეთილენის კონტეინერში, დაენომრეთ და მოვრწყეთ. ნიადაგი მოვათავსეთ 1; 2; 3; 4 ნომრის შესაბამის კონტეინერებში.

გასადივებლად ავიღეთ 320 გრამი ხორბალი, გავრეცხეთ წყალში 2-3 ჯერ. გარეცხილი ხორბალი მოვათავსეთ ფაიფურის ჭურჭელში, შემდეგ კი მოვასხით 160 გრამი წყალი და გადავაფარეთ მარლა. № 5; № 6; № 7; № 8 კონტეინერების ნიადაგში 0,2-0,3სმ სიღრმეზე დავთესე 80-80 გრამი ხორბლის წინასწარ გადივებულ თესლი.

საყოველთაოდ ცნობილი მეთოდური მითითების მიხედვით 1 ლიტრ წყალში გავსენი 0.37 მლ/გრამი შხამქიმიკატი ტოპაზი დათესიდან 30 საათის შემდეგ 8-ვე კონტეინერში მოთავსებულ ნიმუშებს შევასხურე 30 მლ/გრამი ემულსიის კონცენტრატი და კარგად ავურიეთ. ნიმუშებს პულველიზატორის საშუალებით ვრწყავდი ყოველ მესამე დღეს 100-150 მლ/გრამი წყლით. ცდა ტარდებოდა ოპტიმალურ პირობებში 23-28⁰ C-ზე. ტენიანობა შეადგენდა დაახლოებით 80%-ს. კვლევები ტარდებოდა ზადოქის საერთაშორისო სკალით ხორბლის ონტოგენეზის ბარტყობის ფაზაში. ფუნგიციდის შესხურებიდან მე-14 დღეს ავიღე სინჯები. თითოეული კონტეინერიდან ამოვიღე 25 გრამ მიწა, დავასხი 50 გრამი ეთილის სპირტი, ვანჯღრიე 10 წუთი, 15-20 წუთის შემდეგ ფილტრის ქაღალდით გავფილტრე და მოვათავსე სტერილურ მინის ქილებში. საკვლევი ნიმუშებში შხამქიმიკატის გარდაქმნის დროის განსაზღვრა ვაწარმოე თხელფენოვანი ქრომატოგრაფის საშუალებით.










ექსპერიმენტის დასაწყისში შევარჩიეთ ელუენტი ბენზოლი (C_6H_6) და აცეტონი (C_2H_6O) 3/1 თანაფარდობით. სტანდარტად გამოვიყენეთ ტრიაზოლის ტიპის შხამქიმიკატი ტოპაზი (პენკონაზოლი $C_{13}H_{15}Cl_2N_3$) 0,4 მლ/გრამი გახნილი 20 მლ/გრამ ეთილის სპირტში (C_2H_5OH). წვრილი კაპილარის საშუალებით ავიღეთ №1- სტანდარტის, №2-ყვითელი, №3- წითელი, №4 შავი და № 5 ყავისფერი მიწებიდან და №6 ყვითელ, №7 წითელ, №8- შავ და № 9 ყავისფერ მიწებზე დათესილი ხორბლის ნიადაგიდან აღებული ნიმუშები. აღებული სინჯები სილუფოლის ფირფიტის ერთ-ერთ ბოლოზე კაპილარის საშუალებით დავაწვეთეთ თანაბარი რაოდენობით (5-5 წვეთი). სილუფოლის ფირფიტაზე მოვნიშნეთ სტარტის ხაზი, ავიღეთ კრისტალიზატორი, რომელიც წარმოადგენს მინის ჭურჭელს სახურავით, ჩავასხით შიგ 3-4 მმ სიმაღლეზე ელუენტი ბენზოლი/აცეტონი 3/1 თანაფარდობით, სილუფოლის ფირფიტა მოვათავსეთ გამსხნელის თხელ ფენაში იმავე ბოლოთი, რომელზეც დაწვეთებული იყო სინჯი, ისე, რომ საკვლევი ნივთიერება იყოს ახლოს გამსხნელთან. გამსხნელი ავიდა ფირფიტის ჩაშვებული ბოლოდან მეორე ბოლომდე, 1 სმ-ის დაშორებით (ფინიში). გამსხნელი კაპილარული ძალების გავლენით მოძრაობს ქვემოდან ზემოთ (აღმავალი გზა) და თან წარიტაცებს საკვლევი ნივთიერებას. საკვლევი ნივთიერების მოძრაობა ქვემოდან ზემოთ ფირფიტაზე ეყრდნობა მის აღსორბციულ თვისებებსა და ხსნადობას. ამიტომ, რომ სხვადასხვა კომპონენტი ფირფიტაზე განლაგდა სხვადასხვა სიმაღლეზე. ფირფიტა ამოვიღეთ გამსხნელიდან და აღვნიშნე გამსხნელის ფრონტის ხაზი. ფირფიტა გავაშრეთ 20 წთ-ის განმავლობაში ოთახის ტემპურატურაზე. მოვათავსეთ გამოსამჟღავნებელ კამერაში, იგი წარმოადგენს მინის ჭურჭელს, რომელშიც მოთავსებულია იოდის კრისტალები, ისინი ადივლად ორთქლდება და წარმოქმნის იოდის ნაჯერ ორთქლს. იოდის ორთქლის საშუალებით ხდება ქრომატოგრაფის გამომჟღავნება. თხელფენოვანი ქრომატოგრაფის ანალიზის ყველაზე ხელსაყრელი მეთოდია Rf სიდიდის განსაზღვრა.

$$R_f = \frac{R_f(sakvlnivT.)}{R(s tand.nivT.)}$$

Rf გახსნილი ნივთიერების შეგვიანების ფაქტორია. ეს სიდიდე წარმოადგენს შეფარდებას $Rf=a/b$ სადაც a არის მანძილი სტარტის ხაზიდან ლაქის ცენტრამდე, ხოლო b-მანძილი სტარტის ხაზიდან გამსხნელის ფინიშამდე.

ექსპერიმენტის შედეგად დადგინდა, რომ არსებული ნიმუშებში არის სტანდარტში არსებული ძირითადი ნივთიერება, სადაც $Rf=0.65$. როგორც სტანდარტის ისე მოცემული №2, №3, №4, № 5, №6, №7, №8 და №9 ნიმუშები $Rf=0.65$ -ის ტოლია. სტანდარტთან შედარების შედეგად აღმოჩნდა, რომ არსებულ ნიმუშებში გარდაუქმნელი შხამქიმიკატი (სხვა ნიმუშებთან შედარებით) დიდი რაოდენობით გვხვდება №2-ყვითელ ნიადაგში, ხოლო მასთან შედარებით მცირე რაოდენობით №6-ყვითელ მიწაზე დათესილი ხორბალის ნიადაგში. აღებული ნიმუშებიდან ყველაზე მცირე რაოდენობით გვხვდება №4 შავმიწა ნიადაგში და №8 შავმიწაზე დათესილი ხორბალის ნიადაგში (ნახაზი №1). ექსპერიმენტის შედეგი შემდეგნაირად გამოიყურება.

ნახაზი №1










								
№ 1	№2	№3	№4	№5	№6	№7	№8	№9

ფრონტის
ხაზისტარტის
ხაზი

სინჯების აღების შემდეგ (პირველი ნიმუში ავიღე შესხურებიდან მე 14 დღეს) გავაგრძელეთ ექსპერიმენტი. ცდა ტარდებოდა ოპტიმალურ პირობებში 23-28⁰ C-ზე. ტენიანობა შეადგენდა დაახლოებით 75-80%-ს. პულველიზატორის საშუალებით ვრწყავდი ყოველ მესამე დღეს 150-200 მლ/გრამი წყლით. ტოპაზის შესხურებიდან 28-ე დღეს კვლავ ავიღეთ სინჯები. ექსპერიმენტი განვახორციელეთ იმავე თანმიმდევრობით და ზევით აღწერილ პირობებში.

ექსპერიმენტის შედეგად დადგინდა, რომ არსებული ნიმუშებში არის სტანდარტში არსებული ძირითადი ნივთიერება, სადაც $R_f=0.654$. როგორც სტანდარტის ისე მოცემული №2, №3, №4, №5, №6, №7, №8 და №9 ნიმუშები $R_f=0.654$ -ის ტოლია. სტანდარტთან შედარების შედეგად აღმოჩნდა, რომ არსებული ნიმუშებში გარდაუქმნელი შხამქიმიკატი (სხვა ნიმუშებთან შედარებით) მცირე რაოდენობით გვხვდება №2-ყვითელ ნიადაგში, ხოლო მასთან შედარებით კიდევ უფრო მცირე რაოდენობით №6-ყვითელ მიწაზე დათესილი ხორბალის ნიადაგში. არსებული ნიმუშებიდან ტოპაზი თითქმის გარდაუქმნილია №4 შავმიწა ნიადაგში და №8 შავმიწაზე დათესილი ხორბალის ნიადაგში (ნახაზი №2). ექსპერიმენტის შედეგი შემდეგნაირად გამოიყურება.

ნახაზი №2

								
№ 1	№2	№3	№4	№5	№6	№7	№8	№9

ფრონტის
ხაზისტარტის
ხაზი

საქართველოში გავრცელებული სხვადასხვა ტიპის ყვითელი, წითელი, შავი და ყავისფერი ნიადაგების მიერ შხამქიმიკატ ტოპაზის გარდაქმნის დროის დასადგენად, თხელფენოვანი ქრომატოგრაფიის საშუალებით ჩატარებული ანალიზის საფუძველზე დადგინდა, რომ შხამქიმიკატი ტოპაზი: წითელ, ყავისფერ და შავმიწა ნიადაგში თითქმის გარდაიქმნა შესხურებიდან 28-ე დღეს, ხოლო ყვითელმიწა ნიადაგში დარჩა მცირე რაოდენობით. ცნობილია, რომ ფუნგიციდ ტოპაზით ნიადაგი ბინძურდება მემცენარეობაში მრავალწლიანი გამოყენების შემდეგ. ამრიგად, ჩვენს მიერ პირველად ლიტერატურაში აღწერილია ნიადაგის ტიპების გავლენა ფუნგიციდის დეგრადაციის ხასიათზე. ეკოლოგიური მოთხოვნების გაზრდამ მცენარეთა დაცვის ახალი მეთოდების ძიების ფონზე გამოიწვია ქიმიკატების გამოყენებისას მკაცრი რეგლამენტის აუცილებლობა, პრეპარატის გამოყენების ჯერადობისა და ხარჯვის ნორმის შემცირება.

ამრიგად ექსპერიმენტული კვლევის საფუძველზე დადგინდა:

1. მცენარეთა ფესვთა სისტემა გარკვეულ როლს ასრულებს ნიადაგში ფუნგიციდ ტოპაზის დეგრადაციის პროცესში- იგი ზრდის დეგრადაციის ხარისხს. დასაშვებად მიგვაჩნია, რომ სხვადასხვა მცენარის ფესვთა სისტემა განსხვავებული ინტენსივობით იმოქმედებს დეგრადაციის პროცესზე.

2. ტოპაზის დეგრადაციის ხარისხზე მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს ნიადაგის pH-ის მნიშვნელობა. მაგალითად ყავისფერი და შავმიწა ნიადაგების $pH > 7$, ხოლო წითელი და ყვითელი ნიადაგების $pH < 7$. ამ დროს წითელ ნიადაგში ტოპაზის დეგრადაცია პრაქტიკულად ბოლომდე მიდის, ყვითელში კი ადგილი აქვს ნაწილობრივ გარდაქმნას;

3. ყვითელ მიწა ნიადაგში ტოპაზის დეგრადაციის დაბალი ხარისხის მიზეზად შეიძლება დასახელდეს ლიტერატურაში ფართოდ აღიარებული მისი თვისება: ყვითელ მიწას შედარებით სხვა მიწებისაგან ახასიათებს დაბალი აერაციის უნარი. იმ დროს როცა ლიტერატურის მიხედვით ცნობილია, რომ ანაერობულ პირობებში ორგანული ნივთიერებების დაშლა არახელსაყრელად მიმდინარეობს;

4. შავ, წითელ და ყავისფერ ნიადაგებში სილიკატური რკინის შემცველობა მნიშვნელოვნად სჭარბობს არასილიკატური რკინის შემცველობას იმ დროს, როცა ყვითელ ნიადაგში არასილიკატური რკინის შემცველობა მაღალი. გამორიცხული არ არის, რომ ნიადაგში რკინის ასეთი განსხვავებული ფორმებით წარმოდგენა გარკვეულ როლს ასრულებდეს ტოპაზთან ძნელად დაშლის კომპლექსის წარმოქმნაში.

ლიტერატურა

1. მ. ბ. საბაშვილი - ნიადაგთმცოდნეობა, თბილისი., 1970; გვ 242-248
2. Д.И.Чкаников-., Деградация пестицидов в растениях”.Сб. „Охрана природы и применение химических средств в сельском и лесном хозяйстве”, Ленинград ,1981г, с. 120-126.
3. Г.В. Добровольский- „Экологические функции почв в биосфере и жизни человека.“ Вестник РАН, т 83 №11, 2013.г с. 1000-1003.
4. А.С.Керженцев-.,Механизм функционирования почвы и устойчивость экосистем“. Вестник РАН, т 80 №8, 2010.г с. 704-708.
5. Р.В. Галиулин, В.Н. Башкин, Р.А. Галиулина –„Агрехимия стойких пестицидов“. Вестник РАН, т 85 №2, 2015.г с.152-154.
6. А.С.Kerzhentsev-.,The pincipes of Regulation of Ecosistem Functions” Eurasian Soil Science, 2002, №35, Suppl. 1.p.25-33.

ВЛИЯНИЕ РАЗНЫХ ТИПОВ ПОЧВ НА ХАРАКТЕР ДЕГРАДАЦИИ ФУНГИЦИДОВ.

И.ШВАНГИРАДZE Н.ТАКАИШВИЛИ.

Резюме

Несмотря на разные способы использования ядохимикатов в сельском хозяйстве, их основная часть собирается в почве и представляет опасность для окружающей среды. Для определения периода разрушения ядохимиката топаз в почве разных цветов, на основе проведённых анализов установлено, что в красной, чёрной и коричневой почве топаз разрушается на 28-ой день после опрыскивания, а в жёлтой почве ядохимикат остаётся в малом количестве. Таким образом, впервые в литературе, нами описано влияние разных типов почв на характер деградации фунгицидов.

THE INFLUENCE OF THE SOIL TYPES ON THE CHARACTER OF FUNGICIDI DEGRADATIO

LSHVANGIRADZE; N.TAKAISHVILI.

Summary

The great part of the poison-chemicals used in human agriculture, despite the different methods of consumption, accumulates in the soil and represents danger for the environment. To determine the period of poison-chemical Topaz's dissolving in various soils found in Georgia, we made an analysis and concluded that red, black and brown soil takes 28 days to transform the chemical after being sprayed, and in the yellow soil very few was left. Thus, for the first time in the literature, we have described the influence of the soil types on the character of fungicide degradatio.