

“EFICIENTIZAREA UTILIZĂRII RESURSELOR DE SOL ȘI A DIVERSITĂȚII MICROBIENE PRIN APLICAREA ELEMENTELOR AGRICULTURII BIOLOGICE (ORGANICE)” 20.80009.5107.08

Rezumatul activității și a rezultatelor obținute în proiect.

Activitățile, realizate în proiect au decurs în concordanță cu obiectivele studiului. Factorii luați în studiu au fost (16): Corg, N_{total}, NO₃, P₂O₅, K₂O, umiditatea solului, pH soluția sol-sare, conținutul particulelor de sol agronomic valoroase cu diametrul agregatelor <0.25 mm, 10-0,25 mm, >10 mm, conținutul particulelor hidrostabile de sol cu diametrul <0,25 mm, 10-0,25 mm, >10 mm, bilanțul de apă din sol, prelucrarea solului, asolamentul, tipul de fertilizare. Ei au fost apreciați prin intermediul indicilor ecologici: indicele general de diversitate Shannon, indicele de dominanță Simpson, indicii de bogăție a taxonilor Margalef și Menchinic, precum și a indicelui de corelare Pearson.

S-a stabilit, că principalii factori, care au condiționat formarea structurii și diversității comunităților procariote din sol a fost prelucrarea solului, rotația culturilor (planta) și structura solului (agregatele agronomic valoroase de sol și cele hidrostabile). Tipul de fertilizare a solului a avut un rol secundar. Astfel, indicele *Shannon* a avut valori descrescătoare în următorul șir al variantelor: *fond natural*, *fond nefertilizat*, *fond mineral*, *fond organic*. La nivel de filum a atins cele mai înalte valori în variantele martor I (1,85), martor II (1,81) și fâșia forestieră (1,80), iar cea mai mică - în varianta fertilizare organică II (1,60). La nivelurile de clasă, ordine, familii, genuri, de asemenea, valorile maxime ale indicelui Shannon s-au constatat în fâșia forestieră și cele minime - în varianta fertilizare organică. Diversitatea minimă a fost constatată în varianta fertilizare organică a asolamentului fără lucernă: 1,77 – nivel de clase, 2,16 – nivel de ordine, 2,17 – familii, 2,30 - genuri.

Analiza coeficientului de similaritate Jaccard la nivel de filumuri demonstrează cea mai joasă similaritate la compararea variantelor: martor II/ fertilizare organică -0,84, fertilizare minerală I /fâșie forestieră - 0,85. Cel mai înalt grad de similaritate a fost observat la compararea variantelor fertilizare organică/ fâșie forestieră la ambele asolamente – 0,95. În ambele asolamente cel mai mic coeficient de similaritate la nivel de ordine a fost determinat la compararea comunităților de procariote a variantelor cu fertilizare minerală și organică. Astfel, acesta a fost 0,74 la compararea fertilizare minerală/ fertilizare organică în asolamentul cu lucernă și 0,83 în asolamentul fără lucernă. În urma analizei coeficientului de similaritate Jaccard la nivel de genuri și clase s-a constatat, că tipul de fertilizare influențează mai puternic structura comunităților de procariote, decât tipul asolamentului. Asolamentele influențează diferit coeficientul de similaritate Jaccard la diferite clase.

Analiza de corelație Pearson a relevat prioritatea structurii solului în formarea diversității microbiene, în comparație cu alți factori studiați (16), atribuind un rol secundar sau nesemnificativ statistic conținutului elementelor biofile ale solului prin valorile mici ale coeficientului Pearson sau prin nesemnificația lor statistică. Aceste rezultate pot fi explicate prin faptul, că exigențele de nutriție ale procariotelor studiate nu se încadrează în algoritmul cunoscut pentru procariotele cultivabile, de aceea nu s-au constatat corelații statistic semnificative între diversitatea microorganismelor și conținutul unor nutrienți din sol. Prin urmare, fertilizarea ar trebui efectuată nu doar în funcție de necesitățile plantelor, dar și a comunității procariote a solului. Aceasta ar putea fi o alternativă cu potențialul de a îmbunătăți resursele solului și diversitatea microbială a acestuia.

Rezultatele studiului au fost oglindite în 29 publicații, dintre care 4 articole în reviste recunoscute din străinătate, și prezentate în 24 comunicări la forurile științifice, dintre care 8 - peste hotare.

The activities carried out in the project proceeded in accordance with the objectives of the study. The factors studied were (16): Corg, Ntotal, NO₃, P₂O₅, K₂O, soil moisture, pH of the soil-salt solution, the content of agronomically valuable soil particles with aggregate diameter <0.25 mm, 10-0.25 mm, > 10 mm, the content of hydro-stable soil particles with a diameter of <0.25 mm, 10-0.25 mm, >10 mm, soil water balance, tillage, soil management, type of fertilization. They were assessed by means of ecological indices: the general Shannon diversity index, the Simpson dominance index, the Margalef and Menchinic taxon richness indices, as well as the Pearson correlation index.

It was established that the main factors that conditioned the formation of the structure and diversity of prokaryotic communities in the soil were tillage, crop rotation (plant) and soil structure (agronomically valuable soil aggregates and hydro-stable ones). The type of soil fertilization had a secondary role. Thus, the Shannon index had decreasing values in the following series of variants: natural background, unfertilized background, mineral background, organic background. At the phylum level, it reached the highest values in the control variants I (1.85), control II (1.81) and the forest shelterbelt (1.80), and the lowest - in the organic fertilization variant II (1.60). At the levels of classes, orders, families, genera, also, the maximum values of the Shannon index were found in the forest shelterbelt and the minimum values - in the organic fertilization variant. The minimum diversity was found in the organic fertilization variant of the rotation without alfalfa: 1.77 - class level, 2.16 - order level, 2.17 - families, 2.30 - genera.

The analysis of the Jaccard similarity coefficient at the phylum level demonstrates the lowest similarity when comparing the variants: control II/ organic fertilization -0.84, mineral fertilization I/ forest strip - 0.85. The highest degree of similarity was observed when comparing the variants organic fertilization/ forest shelterbelt in both crop rotations – 0.95. In both crop rotations, the lowest similarity coefficient at the level of order was determined when comparing the prokaryotic communities of the variants with mineral and organic fertilization. Thus, it was 0.74 when comparing mineral fertilization/organic fertilization in the alfalfa rotation and 0.83 in the no-alfalfa rotation. Following the analysis of the Jaccard similarity coefficient at the level of genera in the classes, it was found that the type of fertilization has a stronger influence on the structure of the prokaryotic communities than the type of crop rotation. Crop rotations influence the Jaccard similarity coefficient differently in different classes.

The Pearson correlation analysis revealed the priority of the soil structure in the formation of microbial diversity, as compared to the other factors studied (16), assigning a secondary or statistically insignificant role to the content of biophilic elements of the soil through the low values of the Pearson coefficient or through their statistical insignificance. These results can be explained by the fact that the nutritional requirements of the studied prokaryotes do not fit into the known algorithm for cultivable prokaryotes, therefore no statistically significant correlations were found between the diversity of microorganisms and the content of some nutrients in the soil. Therefore, fertilization should be carried out not only according to the needs of the plants, but also of the prokaryotic community of the soil. This could potentially improve soil resources and its microbial diversity.

The results of the study were reflected in 29 publications, including 4 articles in recognized foreign journals, and presented in 24 communications at scientific forums, of which 8 – abroad.