

УДК 633.854.78:631.4:631.466 (477.7)

ВПЛИВ ГЕНОТИПУ НА МІКРОБІОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ ҐРУНТУ АГРОЦЕНОЗІВ СОНЯШНИКУ В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

Костюченко Н.І., к.б.н. доц., Свідовська Ю.В., магістрант

Запорізький національний університет, Україна, 69600, м. Запоріжжя, вул. Жуковського, 66

Kostuchenko.zp@gmail.com

У статті наведено результати дослідження впливу гібридів соняшнику Мас97М і Естрада на мікробіологічні показники чорнозему звичайного вилугуваного при вирощуванні в сівозміні в умовах Запорізької області.

Мета – дослідження біологічного стану чорнозему звичайного в агрофітоценозах соняшнику за мікробіологічними та інтегральними показниками.

Методи. Відбір ґрунтових зразків, виділення, культивування, облік бактерій і мікроскопічних грибів проводили за загальноприйнятими в ґрунтовій мікробіології методиками, використовуючи оптимальні поживні середовища: м'ясо-пептонний агар (МПА), крохмаль-аміачний агар (КАА), ґрунтовий агар (ГА) та середовище Чапека-Докса; для оцінки активності біологічних процесів, що протікають у досліджуваних ґрунтах, розраховували коефіцієнти мінералізації-іммобілізації, педотрофності та оліготрофності.

Результати та висновки. Встановлено, що в агроценозах гібридів соняшнику Мас97М і Естрада спостерігається тенденція щодо порушення балансу в мікробіоценозі ґрунту, що відбивається в зниженні чисельності окремих еколого-фізіологічних груп мікроорганізмів, посиленні мінералізаційної функції мікробного ценозу і напруженості процесів мінералізації-іммобілізації. Встановлено більш широке видове різноманіття мікроміцетів у ґрунті чорного пару в порівнянні з мікоценозами кореневої зони гібридів соняшника. Серед двох гібридів соняшника, найбільш активно відбуваються процеси деструкції органічних речовин і їх мінералізації в ризосфері гібриду Естрада, про що свідчать більш високі показники чисельності мікробного угруповання й індекси мінералізації-іммобілізації

Ключові слова: соняшник, генотип, сівозміна, ґрунтова мікрофлора, мікробні комплекси, ризосфера.

ВЛИЯНИЕ ГЕНОТИПА НА МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПОЧВЫ АГРОЦЕНОЗА ПОДСОЛНЕЧНИКА В УСЛОВИЯХ ЮЖНОЙ СТЕПИ УКРАИНЫ

Костюченко Н.И., Свидовская Ю.В.

Запорожский национальный университет, Украина, 69600, г. Запорожье, ул. Жуковского, 66

В статье приведены результаты исследования влияния гибридов подсолнечника Мас97М и Естрада на микробиологические показатели чернозема обыкновенного выщелоченного при выращивании в севооборотах в условиях Запорожской области.

Цель – исследование биологического состояния чернозема обыкновенного в агрофитоценозах подсолнечника по микробиологическим и интегральным показателям.

Методы. Отбор почвенных образцов, выделение, культивирование, учет бактерий и микроскопических грибов проводили по общепринятым в почвенной микробиологии методикам, используя оптимальные питательные среды: мясо-пептонный агар (МПА), крахмало-аммиачный агар (КАА), почвенный агар (А) и среда Чапека-Докса; для характеристики активности биологических процессов в исследуемых почвах рассчитывали коэффициенты минерализации-иммобилизации, педотрофности и олиготрофности.

Результаты и выводы. Установлено, что в агроценозах гибридов Мас97М и Естрада прослеживается тенденция нарушения баланса в микробіоценозе почвы, который проявляется в снижении численности отдельных эколого-физиологических групп микроорганизмов, усилении минерализационной функции микробного ценоза и напряженности процессов минерализации-иммобилизации. Установлено более широкое видовое разнообразие микромицетов в почве черного пара по сравнению с микоценозами корневой зоны гибридов подсолнечника. Среди двух гибридов подсолнечника наиболее активно протекают процессы деструкции органических веществ и их минерализация в ризосфере гибрида Естрада, о чем свидетельствуют более высокие показатели численности микробного ценоза и индексы минерализации-иммобилизации.

Ключевые слова: подсолнечник, сорт, севооборот, почвенная микрофлора, микробные комплексы, ризосфера.

INFLUENCE OF GENOTYPE ON MICROBIOLOGICAL PARAMETERS OF SOIL IN SOUTHERN UKRAINE STEPPE CONDITIONS /

Kostyuchenko N.I., Svidovska Y. V.

Zaporizhzhya national university, Ukraine, 69600, Zaporizhzhya, Zhukovskogo Street, 66

The article presents the results of the study of the sort influence on the microbiological parameters of the soil in sunflower agrocenoses when cultivated on a chernozem ordinary pulled out within the boundaries of the town of Prishib (Mikhailovsky district of the Zaporizhzhya region). The microbial complexes that were formed in the hybrids MAS97M and Estrada root zone were investigated.

The purpose is to study the biological state of chernozem ordinary in sunflower agrophytocoenoses according to microbiological and integral indices.

Methods. Selection of soil samples, bacteria selection, cultivation, accounting of bacteria and microscopic fungi were carried out according to generally accepted methods in soil microbiology, using optimal nutritional environments. The mineralization-immobilization turnover, pedotrophy and oligotrophy coefficients were used to evaluate the activity of biological processes occurring in the studied soils. To characterize the mycobiota species composition similarity Sorensen coefficient (Cs) was calculated.

Results and conclusions. It was established that in sunflower agrocoenoses of hybrids MAS97M and Estrada to a disturbance of the balance in the soil microbiocoenosis, which is reflected in the decrease in the number of individual ecological and physiological groups of microorganisms, the strengthening of the mineralization microbial coenosis function and the mineralization-immobilization processes intensity.

The decrease in the number of bacteria that assimilate organic nitrogen and the increase in the number of microorganisms assimilating the mineral forms of nitrogen, which was reflected in the calculated mineralization-immobilization coefficients (K_{mi}) was established. Thus, in the Estrada hybrid rhizosphere, the mineralization-immobilization coefficient (K_{mi} 1.47) exceeded the values of black steam and food-phosphorus (K_m 1,19 and 1,2, respectively), indicating a shortage of organic matter in the agrophytocoenoses soil. The least stressed processes of mineralization-immobilization among all variants were in the rhizosphere of the sunflower Mas97M hybrid (K_{mi} 0.82). However, we noticed a tendency to decrease in 1.7 times the number of ammonifiers and in 3.2 times the nitrogen immobilizers in the Mas97M hybrid rhizosphere in comparison with the Estrada hybrid. The number of oligotrophs in the plants rhizosphere and the edophosphery was at the control level, but the oligotrophy and pedotropic coefficients naturally decreased compared with the control (0.64 and 1.42) and in the Estrada and Mass 97M hybrids rhizosphere were 0.39 and 0.86 and 0.34 and 0.64 respectively. The total microscopic fungi number in the convertible husbandry soil exceeded 1.8-2.3 times the Estrada hybrid and 3.4-4.4 times the Mas97M hybrid. In our opinion, a decrease in the number of fungi can be due to the use of fungicides.

The complex of typical species of the root zone fungi was formed by representatives of the genera *Acremonium* Link, *Alternaria* Nees, *Aspergillus* Micheli, *Fusarium* Link: Fr, *Metarrhizium* Sorokin, *Penicillium* Link: Fr., *Trichoderma* Hers., *Mucor* Mich, *Rhizopus* Ehrenb, *Verticillium* Nees ex Wallroth. However, the widest species spectrum demonstrated the families *Aspergillus* and *Penicillium*.

From the convertible husbandry soil we have allocated 21 species of micromycetes, belonging to 10 genera, from the Estrada hybrid root zone - 16 species of 10 genera, and the least varied was the mycocoenosis of the Mas97M hybrid root zone (13 species, 7 genera). Both in the convertible husbandry and in the root zone of both hybrids, typical saprophytes were quite abundant - species of the genera *Aspergillus*, *Penicillium*, *Metarrhizium*, *Mucor*. The qualitative differences of the micromycetes genetic composition in the convertible husbandry and agrocoenosis soil are established. Thus, the species spectrum of the genus *Penicillium* expanded under sunflower, while the diversity of the genus *Aspergillus* was significantly reduced compared with the convertible husbandry soil.

The phytopathogenic complex in the Estrad hybrid rhizosphere was formed by *Fusarium oxysporum* var. *Orthoceras*, *Cladosporium cladosporioides*, *Verticillium* sp., *Botrytis*, *Rhizopus*. Typical in the Mas97M hybrid rhizosphere, in addition to *F. oxysporum* var. *orthoceras*, *Rhizopus nigricans*, *Mycelia sterilia*. Micromycetes family *Dematiaceae*, belonging to genuses *Alternaria* (*A. alternata*) *Cladosporium* (*S. cladosporioides*), but mainly allocated from the convertible husbandry soil. The calculated Sorensen coefficients indicate differences in the species composition between the mycocoenoses of the convertible husbandry soil ($C_s = 0.41-0.43$) and between the hybrids ($C_s = 0.48$). This testifies to the restructuring of the micromycetes structure, which is due to the specific action of the plant root extracts, the chemical composition and the physiological effect of which depends on the edaphic conditions, the variety and phase of the development of plants, the competition of the microbial group, etc.

Thus, it has been established that agrocoenoses accumulate sunflower species with phytopathogenic properties (*Alternaria alternata*, *Botrytis cinerea*, *Cladosporium cladosporioides*, *Fusarium moniliforme*, *F. oxysporum* var.

orthoceras, Verticillium album), and the number of saprotrophic mycoflora causes decreases in the hybrids root zone. Among the two sunflower hybrids occur the most active degradation processes of organic matter and its mineralization in the Estrada hybrid rhizosphere, as evidenced by higher numbers of microbial population groups and mineralization-immobilization indexes.

Key words: sunflower, variety, crop rotation, soil microflora, microbial complexes, rhizosphere

ВСТУП

Соняшник (*Helianthus* L.) – одна з провідних олійних культур степової зони України, олію якої цінують за високі смакові якості та переваги перед іншими рослинними жирами. Загальна площа посіву цієї культури в Запорізькій області становить понад 1431,3 тис. га. При середній врожайності 11,85 ц/га валове виробництво насіння соняшнику досягло 4793,4 тис. тонн. Окрім Запорізької області, основними виробниками соняшнику також є Дніпропетровська, Донецька, Луганська, Кіровоградська та Харківська області, що забезпечують дві третини всього валового виробництва соняшнику в Україні.

Потенційна врожайність олійних культур, зокрема соняшнику, залежить не тільки від впливу агрометеорологічних факторів, але й у значній мірі від рівня реакції культури на умови середовища [1], що закладена в їх морфогенетичній програмі та реалізується тільки за оптимальних умов [2]. Тому, поряд із підвищенням врожайності й олійності, до сучасної селекції соняшника висувуються вимоги створення екологічно пластичних, посухостійких, пристосованих до несприятливих умов сортів і гібридів [1, 3]. Враховуючи вибагливість соняшника до вологості ґрунту й поживних речовин за інтенсивних технологій вирощування, підвищується значення агротехнічних заходів, особливо їх розміщення після кращих попередників у сівозмінах [4–7].

Проте, найважливішою умовою одержання високої продуктивності соняшнику й інших олійних культур, крім оптимізації гідрометеорологічних і агротехнічних факторів, є ґрунтово-кліматичні умови їх вирощування. Вирощування різних сільськогосподарських культур у сівозміні дозволяє цілеспрямовано впливати на ґрунтово-мікробіологічні процеси і кругообіг елементів у системі ґрунт – рослина, адже рослинні залишки збагачують ґрунт різноякісними органічними речовинами [8]. Агросистема із беззмінним вирощуванням соняшнику характеризується високим рівнем фітотоксичної активності ґрунту, що обумовлено активним розмноженням мікроміцетів і спорових бактерій з переважанням токсинуотворювальних форм [9].

Мікроорганізми є найважливішим фактором ґрунтоутворення, живлення рослин і фітосанітарного стану ґрунту агроєкосистем [10]. Процеси, що протікають у ґрунті, можна оцінювати за збільшенням загальної чисельності мікроорганізмів у ризосфері рослин, оскільки активний розвиток ґрунтових мікроорганізмів свідчить про високий біологічний потенціал ґрунту. Тому серед існуючих методів оцінки біологічної активності ґрунту найбільш повним вважається загальна чисельність мікроорганізмів у ґрунтового середовищі [8, 11]. З огляду на це, метою даної роботи було дослідження біологічного стану чорнозему звичайного вилугуваного в агрофітоценозах соняшнику за мікробіологічними та інтегральними показниками в умовах Запорізької області.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Досліджувався ґрунт агрофітоценозів соняшнику на зрошуваних полях підприємства Акціонерне товариство «Райагропостач». Територія землекористування господарства розташована в селищі міського типу Пришиб Михайлівського району Запорізької області.

Аналізувався ґрунт кореневої зони гібридів соняшника Мас97М (виробництво фірми Maisadour, Франція) і Естрада (виробництво фірми Syngenta, Франція). Контроль – ґрунт чорного пару. Гібрид Мас97М – середньопізній, період вегетації 115-120 днів; високий та

стабільний потенціал врожайності, посухостійкий, олійність 45-50 %. Гібрид Естрада – гібрид помірно-інтенсивного типу, чутливий до родючості ґрунту, має високу стійкість до посухи, олійність 49-52 % (рис. 1).



А

Б

Рисунок 1 – Місце відбору проб ґрунту: А – гібрид Мас97М; Б – Гібрид Естрада.

Комплекс ґрунтових мікроорганізмів вивчали в ланках 2-х варіантів 5-типільної паро-зерно-просапної сівозміни, насиченої соняшником: пар чорний – соняшник – пшениця озима – горох – пшениця озима – соняшник. Ґрунт – чорнозем звичайний малогумусний вилугуваний. Агротехніка вирощування – загальноприйнята для зони південного Степу України. У ґрунт після посіву соняшнику вносили ґрунтовий гербіцид «Харнес» (2 л/га), а у фазі 4-5 листків – фунгіцид «Танос» (1,5 л/га).

Зразки ґрунту для аналізу відбирали у фазі розвитку повної стиглості рослин, висушували до повітряно-сухого стану в закритому приміщенні, запобігаючи потраплянню прямого сонячного світла. Відбір ґрунтових зразків, виділення, культивування бактерій і мікроскопічних грибів проводили за загальноприйнятими в ґрунтовій мікробіології методиками [12]. Кількісний облік ґрунтових мікроорганізмів, що належать до різних еколого-трофічних груп, проводили методом посіву на відповідні агаризовані поживні середовища: м'ясо-пептонний агар (МПА), крохмаль-аміачний агар (КАА), ґрунтовий агар (ГА) та середовище Чапека-Докса (ЧА). Для характеристики подібності видового складу мікобіоти розраховували коефіцієнти Соренсена (Cs). Достовірними показниками подібності при порівнянні двох різних асоціацій вважали такі, за яких коефіцієнт Соренсена становив понад 50 % [13]. Отримані в ході досліджень дані були оброблені статистично з використанням пакету програм Microsoft Excel версії 10.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Порівняльний аналіз кількісних характеристик мікробного угруповання не показав достовірної різниці чисельності бактерій у зразках ґрунту, відібраних із кореневої зони гібридів соняшнику Мас 97М і Естрада, з показниками ґрунту чорного пару (табл. 1).

Таблиця 1 – Чисельність мікроорганізмів основних еколого-трофічних груп, виділених з ґрунту агрофітоценозів соняшника

Варіант	Чисельність мікроорганізмів, КУО/г ґрунту				
	Зона кореня	Амоніфікатори, млн. (на МПА)	Мікроорганізми, що утилізують мінеральний азот, млн. (на КАА)	Оліготрофи, млн. (на ГА)	Гриби, тис. (на ЧА)
Контроль (чорний пар)	–	3,47 ± 0,95	4,22 ± 0,45	4,94 ± 0,76	96,0 ± 17,1
Гібрид Мас 97М	ризосфера	3,33 ± 0,41	2,66 ± 0,29	4,94 ± 0,37	21,7 ± 3,5*
	едафосфера	4,29 ± 0,66	3,79 ± 0,19	2,75 ± 0,10	28,6 ± 7,6*
Гібрид Естрада	ризосфера	5,71 ± 0,18	8,41 ± 0,68*	4,26 ± 1,16	41,0 ± 8,5
	едафосфера	5,36 ± 0,23	6,38 ± 1,79	4,62 ± 0,41	54,6 ± 5,6

Загальновідомо, що за мінеральної системи удобрення при застосуванні помірних доз мінеральних добрив не відбувається суттєвих змін у мікробному ценозі ґрунту: дещо підвищується чисельність амоніфікаторів і зменшується чисельність нітрифікаторів [14]. Застосування гербіцидів також впливає на мікробіологічну активність ґрунту, адже більшість ґрунтових гербіцидів у перший період після внесення сповільнює розвиток та активність окремих груп мікроорганізмів, зокрема амоніфікуючих, нітрифікуючих, денітрифікуючих та целюлозоруйнівних мікроорганізмів [15].

За нашими даними, чисельність бактерій, що утилізують органічний азот, у кореневій зоні гібриду Мас97М достовірно не відрізнялась від показників чорного пару, тоді як чисельність мікрофлори ризосфери й едафосфери гібриду Естрада перевищувала в 1,5 рази контрольні показники. Кількість мікроорганізмів, що асимілюють мінеральні форми азоту, у кореневій зоні гібриду Естрада майже в 2 рази перевищували показники чорного пару, а чисельність мікрофлори в ризосфері та едафосфері гібриду Мас97М була вдвічі меншою за контрольні показники. Найменшою серед усіх досліджуваних зразків була й чисельність бактерій оліготрофної еколого-трофічної групи в едафосфері гібриду Мас97М (2,75 млн. КУО/г ґрунту); показники інших варіантів були на рівні контролю.

Для оцінки активності мікробіологічних процесів, які відбуваються в ґрунті сівозміни, розраховували коефіцієнти, що відбивають домінуючу роль певної групи мікроорганізмів (табл. 2). Зростання кількості бактерій, які утилізують мінеральні форми азоту, що визначали за ростом на крохмаль-аміачному середовищі, вказує на активізацію процесів мінералізації органічних азотистих сполук. Тому відношення чисельності цих бактерій до загальної кількості амоніфікаторів, що ростуть на м'ясо-пептонному агарі, відбиває відносну величину коефіцієнта мінералізації-імобілізації. Зростання коефіцієнта мінералізації-імобілізації свідчить про посилення мінералізаційної функції мікробного ценозу.

Встановлено зниження в досліджуваних ґрунтах чисельності бактерій, що асимілюють органічний азот і зростання кількості мікроорганізмів, які асимілюють мінеральні форми азоту, що відбилося на розрахованих коефіцієнтах мінералізації-імобілізації (K_{M-i}). Так, у

ризосфері гібриду Естрада коефіцієнт мінералізації-імобілізації (K_{M-i} 1,47) перевищував показники чорного пару й едафосфери (K_{M-i} 1,19 і 1,22 відповідно), що свідчить про дефіцит органічної речовини в ґрунті агрофітоценозів. Найменш напруженими процеси мінералізації-імобілізації серед усіх варіантів були в ризосфері гібриду соняшника Мас97М (K_{M-i} 0,8). Однак, нами відмічалась тенденція зниження в 1,7 рази чисельності амоніфікаторів і в 3,2 рази іммобілізаторів азоту в ризосфері гібриду Мас97М порівняно з показниками гібриду Естрада.

Таблица 2 – Мікробіологічні показники ґрунту агрофітоценозів соняшника

Варіант	Зона кореня	Коефіцієнти		
		Мінералізації-імобілізації КАА/МПА	Оліготрофності Г/КАА+МПА	Педотрофності Г/МПА
Контроль (чорний пар)	–	1,22	0,64	1,42
Гібрид Мас 97М	ризосфера	0,79	0,82	1,48
	едафосфера	0,88	0,34	0,64
Гібрид Естрада	ризосфера	1,47	0,30	0,75
	едафосфера	1,19	0,39	0,86

Чисельність оліготрофів у ризосфері та едафосфері рослин була на рівні контролю, проте коефіцієнти оліготрофності та педотрофності закономірно знижувались порівняно з контролем і становили в ризосфері гібриду Естрада та гібриду Мас97М відповідно 0,39 і 0,86 та 0,34 і 0,64. Отже, найбільш активно процеси деструкції органічних речовин і їх мінералізації відбуваються в ризосфері гібриду Естрада, про що свідчать більш високі показники чисельності мікробного угруповання й індекси мінералізації-імобілізації.

Загальна чисельність мікроскопічних грибів на середовищі Чапека-Докса, що були виділені з ґрунту чорного пару, перевищувала в 1,8–2,3 рази показники гібриду Естрада та в 3,4–4,4 рази гібриду Мас97М. На нашу думку, зниження чисельності грибів може бути зумовлено застосуванням фунгіцидів, якими оброблялись ділянки на початку вегетації рослин.

Комплекс типових видів грибів кореневої зони формували представники родів *Alternaria* Nees, *Aspergillus* Micheli, *Botrytis* Micheli, *Fusarium* Link:Fr, *Metarrhizium* Sorokin, *Penicillium* Link:Fr., *Trichoderma* Hers., *Mucor* Mich, *Rhizopus* Ehrenb, *Verticillium* Nees ex Wallroth, проте найбільш широким видовим спектром відрізнялися роди *Aspergillus* і *Penicillium* (рис. 2). З ґрунту чорного пару нами виділено 21 вид мікроміцетів, що належать до 10 родів, з кореневої зони гібриду Естрада – 16 видів з 10 родів, а найменш різноманітним виявився мікоценоз кореневої зони гібриду Мас97М (13 видів, 7 родів).

Проведений аналіз таксономічної структури досліджуваних мікоценозів виявив якісні відмінності родового складу грибів-мікроміцетів у ґрунті чорного пару і кореневої зони гібридів Мас97М і Естрада при близькій загальній кількості виявлених родів і видів. Встановлено, що більш високим видове різноманіття мікроміцетів було в ґрунті чорного пару в порівнянні з мікоценозами кореневої зони гібридів. Як у ґрунті чорного пару, так і в кореневій зоні обох гібридів досить рясними були типові сапрофіти – види родів *Aspergillus*,

Penicillium, *Metarrhizium*, *Mucor*, з яких представники р. *Mucor* і *Metarrhizium anisoplie* зустрічалися тільки в едафосфері рослин. Різноманітність р. *Aspergillus* у ризосфері гібридів скорочувалася в 1,5–1,9 рази в порівнянні з ґрунтом чорного пару, де типовими були 6 видів цього роду (*Aspergillus alliaceus*, *A. candidus*, *A. melleus*, *A. niger*, *A. niveus*, *A. ustus*). У ризосфері гібриду Мас97М зустрічались лише 2 види (*Aspergillus alliaceus*, *A. candidus*), а з ризосфери гібриду Естрада, крім зазначених, виділявся *A. niger*.

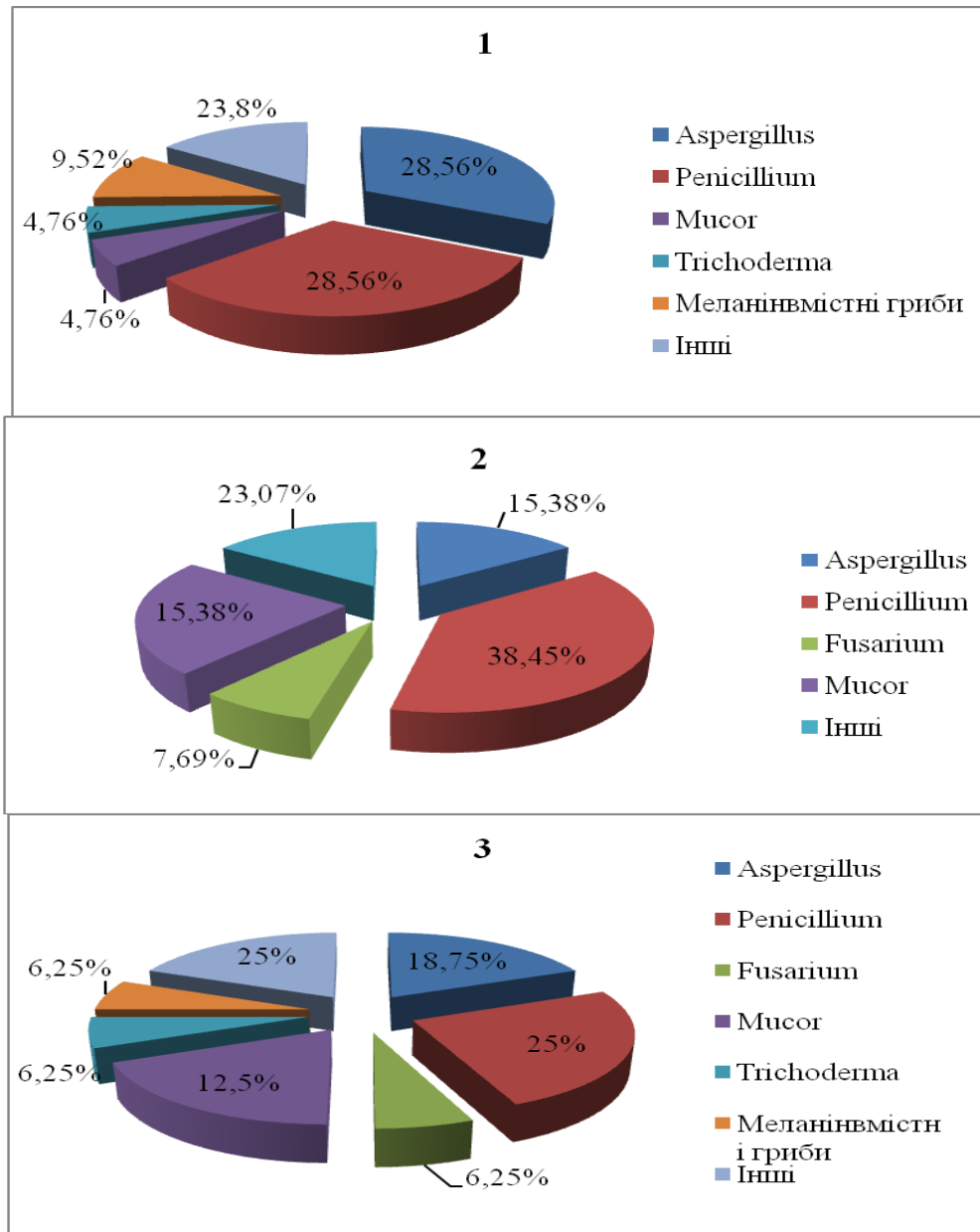


Рисунок 3 – Родова структура комплексу мікроміцетів ґрунту агроценозів соняшника: 1 – чорний пар (контроль); 2 – коренева зона гібриду Мас97М; 3 – коренева зона гібриду Естрада.

Рід *Penicillium* був представлений 6-ма видами, серед яких спільними для досліджуваних мікоценозів були види *Penicillium crustosum*, *P. rubrum*, а також *Eupenicillium ochrosalmoneum*, які є типовими для агроценозів соняшника (табл. 4). Як видно на рисунку 2, частка грибів роду *Penicillium* у кореневій зоні гібриду Мас97М складала майже 39 % від усіх видів за рахунок скорочення видового різноманіття інших родів, зокрема рр. *Botrytis*, *Cladosporium*, *Trichoderma* та *Verticillium*.

Таблиця 4 – Видовий склад мікоценозів кореневої зони гібридів Мас97М і Естрада

	Види	Контроль	Гібрид Мас97М		Гібрид Естрада	
			ризосфера	едафосфера	ризосфера	едафосфера
<i>Zygomycota, Zygomycetes, Mucorales</i>						
<i>Mucoraceae</i>						
1	<i>Mucor hiemalis</i> Wehmer	–	–	+	–	+
2	<i>M. racemosus</i> (Fr.)	+	–	+	–	+
3	<i>Rhizopus nigricans</i> Ehr. *	–	+	–	+	–
<i>Hyphomycetes, Hyphomycetales</i>						
<i>Moniliaceae</i>						
4	<i>Aspergillus alliaceus</i> Thom et Church*	+	+	–	+	–
5	<i>A. candidus</i> Link.	+	+	–	–	–
6	<i>A. melleus</i> Jukawa*	+	–	–	–	+
7	<i>A. niger</i> V.Tieghem*	+	–	–	+	–
8	<i>A. niveus</i> Blochwitz*	+	–	–	–	–
9	<i>A. ustus</i> Thom et Church*	+	–	–	–	–
10	<i>Botrytis cenerea</i> Micheli*	–	–	–	+	–
11	<i>Metarrhizium anisoplie</i> Sorokin	+	–	+	–	+
12	<i>Eupenicillium ochrosalmoneum</i> Scott et Thom *	+	+	–	–	+
13	<i>Penicillium crustosum</i> Thom *	+	+	+	+	–
14	<i>P. nigricans</i> (Bain) et Thom*	+	–	–	+	–
15	<i>P. purpurogenum</i> Stoll*	+	+	–	+	–
16	<i>P. thomii</i> Maire *	+	+	+	–	–
17	<i>Penicillium. sp. 1</i>	+	+	–	–	–
18	<i>Trichoderma viride</i> Pers.*	+	–	–	+	+
19	<i>Verticillium album</i> (Preuss) Pidopliczko	+	–	–	–	–
20	<i>Verticillium sp.</i>	–	–	–	+	–
<i>Dematiaceae</i>						
21	<i>Alternaria alternate</i> (Per.: Er) van Keissler *	+	–	–	–	–
22	<i>Cladosporium cladosporioides</i> (Fres.) de Vr*	+	–	–	+	–
<i>Tuberculariales, Tuberculariaceae</i>						
23	<i>Fusarium moniliforme</i> Sheld*	+	–	–	–	–
24	<i>F. oxysporum var. orthoceras</i> Appl. Et Wr.*	+	+	–	+	–
<i>Agonomycetales, Agonomycetaceae</i>						
25	<i>Mycelia sterilia</i> (white)	–	+	–	–	–
	Інші	+	–	–	–	–
	Всього родів (видів)	10 (21)	5 (10)	3 (5)	8 (11)	5 (6)

Примітка: * – токсичні види мікроміцетів

Фітопатогенний комплекс у ризосфері гібриду Естрада формували *Fusarium oxysporum var. orthoceras*, *Cladosporium cladosporioides*, *Verticillium sp.*, *Botrytis cenerea*, а також *Rhizopus nigricans*, що викликає сіру гниль кошиків. Типовими в ризосфері гібриду Мас97М, крім

F. oxysporum var. *orthoceras* і *Rhizopus nigricans*, з високою чисельністю виділялися стерильні колонії *Mycelia sterilia*. Мікроміцети родини *Dematiaceae*, що належать до рр. *Alternaria* (*A. alternata*) *Cladosporium* (*C. cladosporioides*), переважно виділялись з ґрунту чорного пару.

Порівняльний аналіз списків видового складу мікроміцетних комплексів і розраховані коефіцієнти Соренсена свідчать про відмінності видового складу як між мікоценозами ґрунту чорного пару ($C_s = 0,41-0,43$), так і між гібридами ($C_s = 0,48$). Це свідчить про перебудову структури мікоценозів, яка обумовлена специфічною дією корневих ексудатів рослин, хімічний склад і фізіологічна дія яких залежить від едафічних умов, сорту, фази розвитку рослин, а також конкуренцією мікробного угруповання тощо [14].

Отже, встановлено, що на полях сівозміни, насиченої сояшником, як в ґрунті чорного пару, так і під культурами нагромаджуються види з фітопатогенними властивостями (*Alternaria alternata*, *Botrytis cinerea*, *Cladosporium cladosporioides*, *Fusarium moniliforme*, *F. oxysporum* var. *orthoceras*, *Verticillium album*) і скорочується в кореневій зоні гібридів чисельність сапротрофної мікофлори. Серед двох гібридів сояшника найбільш активно відбуваються процеси деструкції органічних речовин і їх мінералізації в ризосфері гібриду Естрада, про що свідчать більш високі показники чисельності мікробного угруповання й індекси мінералізації-імобілізації.

ВИСНОВКИ

1. Встановлено, що в ризосфері гібриду сояшника Естрада чисельність амоніфікаторів і імобілізаторів азоту перевищувала відповідно в 1,7 і 3,2 рази чисельність мікофлори в ризосфері гібриду Мас97М. Серед двох гібридів сояшника найбільш активно відбуваються процеси деструкції органічних речовин і їх мінералізації в ризосфері гібриду Естрада, про що свідчать більш високі показники чисельності мікробного угруповання й індекси мінералізації-імобілізації.
2. Загальна чисельність мікроскопічних грибів у ґрунті чорного пару перевищувала в 1,8–2,3 рази показники ризосфери гібриду Естрада та в 3,4–4,4 рази гібриду Мас97М, що зумовлено застосуванням фунгіцидів.
3. Встановлено, що в ґрунті агрофітоценозів сояшнику скорочується різноманіття сапротрофної мікофлори і нагромаджуються види з фітопатогенними властивостями (*Alternaria alternata*, *Botrytis cinerea*, *Cladosporium cladosporioides*, *Fusarium moniliforme*, *F. oxysporum* var. *orthoceras*, *Verticillium album*), що свідчить про погіршення фітосанітарного стану ґрунту сівозміни після вирощування сояшнику.

ЛІТЕРАТУРА

1. Толмачев В.В., Кирпичева Н.М. Оценка засухоустойчивых сортов и гибридов подсолнечника. *Науково-технічний бюлетень ІОК НААН*. Вип.13. Запоріжжя : ІОК, 2008. С. 93-102.
2. Примерова Н.В., Лях В.О. Порівняння різних генетичних джерел посухостійкості декоративного сояшнику. *Науково-технічний бюлетень ІОК НААН*. Вип.13. Запоріжжя : ІОК, 2008. С. 32-35.
3. Литовченко Б.К., Кутищева Н.Н. Адаптивная способность и стабильность гибридов подсолнечника. *Науково-технічний бюлетень ІОК НААН*. Вип.13. Запоріжжя : ІОК, 2008. С. 70-77.
4. Каменский В.Ф. Агрометеорологические основы производства зернобобовых культур в Украине. *Вестник аграрной науки*. 2006. № 6. С. 20-25.

5. Юркевич Є.О. Вплив сівозміни на забур'яненість посівів олійних культур залежно від попередників. *Науково-технічний бюлетень ІОК НААН*. Вип.16. Запоріжжя : ІОК, 2011. С. 126-130.
6. Юркевич Є.О. Вдосконалення технології вирощування олійних культур у сівозмінах в умовах південного Степу України. *Науково-технічний бюлетень ІОК НААН*. Вип. 14. Запоріжжя : ІОК, 2009. С. 248-254.
7. Лебідь Є.М., Бойко П.І., Коваленко Н.П. Основні напрями вдосконалення структури посівних площ і сівозміни Степу України. *Аграрний вісник Причорномор'я: біологічні та сільськогосподарські науки: зб. наук. праць ОДАУ*. Вип. 29. Одеса, 2005. С. 108-113.
8. Возняковская Ю.М. Оценка биологического состояния южного чернозема под разными севооборотами. *Почвоведение*. 1996. № 9. С. 1107-1111.
9. Костюченко Н.І. Вплив сівозміни і сорту на мікробіологічні показники ґрунту агроценозів соняшнику в умовах південного Степу України. *Науково-технічний бюлетень ІОК НААН*. Вип. 21. Запоріжжя : ІОК, 2014. С. 90-96.
10. Дацько Л.В. Обґрунтування застосування мікробіологічних показників у системі агрохімічної паспортизації земель. *Агроекологічний журнал*. 2006. № 4. С. 65-67.
11. Єщенко В.О. До методики визначення біологічної активності ґрунту. *Збірник. наук. праць Уманського НУС*. 2011. Вип. 77. С. 21–26.
12. Методы почвенной микробиологии и биохимии / Под ред. Д.Г. Звягинцева. М.: Изд-во МГУ, 1991. 303 с.
13. Мэгарран Э. Экологическое разнообразие и его измерение. М. : Мир, 1992. 182 с.
14. Костюченко Н. І., Лях В.О. Видовий та родовий склад комплексу мікроміцетів ризосфери соняшнику. *Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур УААН*. Запоріжжя, 2009. Вип.14. С.162–166.
15. Заболотний О. І., Заболотна А. В. Загальна чисельність ризосферної мікробіоти рослин кукурудзи при застосуванні гербіциду Мерлін. *Развитие науки в XXI веке: международная конференция (16 ноября 2013, г. Донецк)*. Научно-информационный центр «Знание». С. 123-125.

REFERENCES

1. Tolmachev V.V., Kirpichova N.M. Otsenka zasuhoustojchivyyh sortov i gibridov podsolnechnika *Naukovo-tehnichnij bjuleten' IOK NAAN*. Vip.13. Zaporizhzhja : IOK, 2008. S. 93-102.
2. Primerova N.V., Ljah V.O. Porivnjannja ruznih genetichnih dzherel posuhostijkosti dekorativnogo sonjashniku *Naukovo-tehnichnij bjuleten' IOK NAAN*. Vip.13. Zaporizhzhja : IOK, 2008. S. 32-35.
3. Litovchenko B.K., Kutishcheva N.N. Adaptivnaya sposobnost' i stabil'nost' gibridov podsolnechnika. *Naukovo-tekhnichnij byuleten' IOK NAAN*. Vip.13. Zaporizhzhya : IOK, 2008. S. 70-77.
4. Kamenskiy V.F. Agrometeorologicheskie osnovy proizvodstva zernobobovykh kul'tur v Ukraine. *Vestnik agrarnoy nauki*. 2006. № 6. S. 20-25.
5. Jurkevich Є.О. Vpliv sivozmini na zabur'janenist' posiviv olijnih kul'tur zalezchno vid poperednikiv. *Naukovo-tehnichnij bjuleten' IOK NAAN*. Vip.16. Zaporizhzhja : IOK, 2011. S. 126-130.

6. Jurkevich Є.О. Vdoskonalennja tehnologii viroschuvannja olijnih kul'tur u sivozminah v umovah pivdenного Stepu Ukraїni *Naukovo-tehničnij bjuleten' IOK NAAN*. Vip.14. Zaporizhzhja : IOK, 2009. S. 248-254.
7. Lebid' Є.М., Boyko P.I., Kovalenko N.P. Osnovni naprjami vdoskonalennja strukturi posivnih plosch i sivozmini Stepu Ukraїni *Zb. nauk. prats' ODAU «Agrarnij visnik Prichornomor'ja: biologichni ta sil's'kogospodars'ki nauki»*. Vip. 29. Odesa, 2005. S. 108-113.
8. Voznjakovskaja Ju.M. Otsenka biologicheskogo sostojanija juzhnogo chernozema pod raznymi sevooborotami *Pochvovedenie*. 1996. № 9. S. 1107-1111.
9. Kostyuchenko N.I. Vpliv sivozmini i sortu na mikrobiologichni pokazniki rruntu agrotsenziv sonyashniku v umovakh pivdenного Stepu Ukraїni. *Naukovo-tehničnij byuleten' IOK NAAN*. Vip. 21. Zaporizhzhja : IOK, 2014. S. 90-96.
10. Dats'ko L.V. Obruntuvannja zastosuvannja mikrobiologichnih pokaznikiv u sistemi agrohimichnoї pasportizatsії zemel' *Agroekologichnij zhurnal*. 2006. № 4. S. 65-67.
11. Eschenko V.O. Do metodyky viznachennja biologichnoi aktivnosti gruntu. *Zb. nauk. prats'Umanskogo NUC*. 2011. Vip. 77. S. 21-26.
12. Metody pochvennoj mikrobiologii i biohimii Pod red. D.G. Zvjagintseva. M.: Izd-vo MGU, 1991. 303 s.
13. Megarran E. Ekologicheskoe raznoobrazie i ego izmerenie. M. : Mir, 1992. 182 s.
14. Kostjuchenko N. I. Vidovij ta rodovij sklad kompleksu mikromitsetiv rizoferi sonjashniku *Naukovo-tehničnij bjuleten' Institutu olijnih kul'tur UAAN*. Zaporizhzhja, 2009. Vip. 14. S.162–166.
15. Zabolotnij O. I., Zabolotna A. V. Zagal'na chisel'nist' rizofernoї mikrobioti roslin kukurudzi pri zastosuvanni gerbitsidu Merlin. *Razvitie nauki v XXI veke: mezhdunarodnaya konferentsiya* (16 noyabrya 2013, Donetsk). Nauchno-informatsionnyy tsentr «Znanie». S. 123-125.

Рецензенти: Поляков О.І., д.с-г.н., ст. наук. співробітник, зав лабораторії агротехніки
Інституту олійних культур НААН,
Войтович О.М., к.б.н., доцент кафедри садово-паркового господарства
та генетики рослин ЗНУ,