

ною межею зони зволоження. На піщаних ґрунтах оптимальними точками відбору зразків на аналіз – 10 см від поливного трубопроводу.

Для більшості овочевих і баштанних культур до фази цвітіння рослин вирішальне значення має зволоження прошарку ґрунту до глибини 20 см, в подальшому – до глибини 40 см. При поливі мікродощуванням порівняно з краплинним зрошенням корені цибулі ріпчастої в більшій мірі використовують зону міжрядь, завдяки створенню сприятливих умов для їх росту, це в свою чергу має позитивний вплив на врожайність.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Лымарь А.О. Научное обеспечение овощеводства и бахчеводства юга Украины / А.О. Лымарь // Селекция, семеноводство и технология выращивания овощных культур в Крыму. – Симферополь: Таврия, 2003. – С. 3-8.

2. Ромащенко М.И. Технологии выращивания овощных культур при капельном орошении в условиях Запорожской области / М.И. Ромащенко, В.М. Корюненко, О.Г. Матвиец. – Киев, 2003. – 118 с.
 3. Дерюгин И.П. Питание и удобрение овощных и плодовых культур / И.П. Дерюгин, А.Н. Кулюкин. – М.: МСХА, 1998. – 326 с.
 4. Шульгина Л.М. Выращивание рассады для открытого грунта в пленочных теплицах / Справочник по овощеводству и бахчеводству / Под ред. В.П. Голяна. – К.: Урожай, 1981. – 296 с.
 5. Лымарь А.О. Бахчеводство Украины / А.О. Лымарь, В.А. Лымарь. – Николаев: НГАУ, 2012. – 372 с.
 6. Белик В.Ф. Бахчевые культуры: 2-е изд., перераб. и доп. / В.Ф. Белик. – М.: Колос, 1975. – 271 с.
 7. Дисперсійний і кореляційний аналіз результатів польових дослідів: монографія / [Ушкаренко В.О., Нікішенко В.Л., Голобородько С.П., Коковіхін С.В.]. – Херсон: Айлант, 2009. – 372 с.: іл.

УДК 631.4:631.67

ТРАНСФОРМАЦІЯ БІОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЧОРНОЗЕМУ ПІВДЕННОГО ПІД ВПЛИВОМ ТРИВАЛОГО ЗРОШЕННЯ МІНЕРАЛІЗОВАНИМИ ВОДАМИ

НАЙДЬОНОВА О.Є. – кандидат біологічних наук

Національний науковий центр «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського»

Постановка проблеми. Актуальність вивчення процесів трансформації біологічних властивостей ґрунтів обумовлена величезною роллю ґрунтової біоти у функціонуванні ґрунтів. Ґрунтові мікроорганізми забезпечують здійснення багатьох екологічних функцій ґрунтів, у тому числі певні етапи кругообігу біогенних елементів, вони ж підтримують у ґрунті гомеостаз за багатьма його властивостями. При будь-яких видах деградації ґрунтів першими на них реагують саме мікроорганізми. Тому біологічні критерії обов'язково повинні враховуватися при контролі й оцінці стану зрошуваних чорноземів, при визначенні ступеня їх деградації.

Стан вивчення проблеми. Зрошення привносить до суттєвих змін хімічних, фізико-хімічних і агрофізичних властивостей чорноземів [1-4]. При зрошенні водами несприятливого іригаційного складу, особливо мінералізованими, ці зміни ма-

ють деградаційну спрямованість [5-12]. Зміна умов існування обумовлює і трансформацію складу, структури та функціонування мікробних ценозів. Оцінити ступінь впливу зрошення на біологічні властивості і визначити основні тенденції їх зміни можна за допомогою мікробіологічних показників. Вони характеризують зміни стану мікробних ценозів у зрошуваному ґрунті, що відбулися за певний період часу.

Завдання і методика досліджень. Мета роботи полягала у встановленні змін у складі й функціонуванні мікробних ценозів чорнозему південного за тривалого зрошення водами низької якості.

Мікробіологічні дослідження проводили в зразках ґрунту, відібраних з ґрунтових розрізів під час польової екскурсії учасників ІХ делегатського з'їзду Українського товариства ґрунтознавців та агрохіміків (30 червня – 4 липня 2014 р., м. Миколаїв).

Таблиця 1 – Морфологічний опис профілю незрошуваного чорнозему південного легкоглинистого на лесі

| Генетичний горизонт, його потужність | Морфологічні ознаки |
|--------------------------------------|---|
| H (e) 0 – 34 см – | гумусовий, темно-сірий, у сухому стані сірий, пилувато-порохувато-грудкуватий, рихлий, до 30 см орний, підорний – слабо ущільнений, легкоглинистий, перехід поступовий; |
| H p(i)/k 34 – 47 см – | верхній перехідний, темно-сірий з буроватим відтінком, дрібногрудкуватато-грудкуватий з тенденцією до призмовидності, ущільнений, легкоглинистий, перехід поступовий; |
| Ph/k 47 – 65 см – | нижній перехідний, бурий з сірим відтінком, неоднорідний, окремі кротовини, грудкуватий, ущільнений, карбонатний, перехід поступовий; |
| Pk > 63 (66) см – | буро-палевий карбонатний лес, легкоглинистий, білозірка з 77 см. |

Таблиця 2 – Морфологічний опис профілю зрошуваного понад 30 років чорнозему південного легкоглинистого вторинно-слабосолонцюватого на лесі

| Генетичний горизонт, його потужність | Морфологічні ознаки |
|--------------------------------------|--|
| H (ei) 0 – 34 см – | гумусовий, слабоелювіюваний, темно-сірий, при підсиханні поверхні білений наліт SiO ₂ , у сухому стані брилуватий, до 30 см орний, легко глинистий, перехід поступовий; |
| H pi 34 – 47 см – | верхній перехідний, темно-сірий з бурим відтінком, горіхувато-грудкуватий, у сухому стані з тенденцією до призмовидності, щільний, перехід поступовий; |
| Ph/k 47 – 63 (66) см – | нижній перехідний, бурий з сірим відтінком, неоднорідний, щільний, невиразно-грудкуватий, карбонатний, перехід поступовий; |
| Pk > 63 (66) см – | буро-палевий карбонатний лес, білозірка з 74 (77) см. |

Таблиця 3 – Хімічний склад поливної води [13]

| Мінералізація, г/дм ³ | pH | Вміст іонів, мг/л | | | | | | |
|----------------------------------|-----------|-------------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------|------------------|-----------------|-----------------------------------|
| | | Cl ⁻ | HCO ₃ ⁻ | SO ₄ ²⁻ | Ca ²⁺ | Mg ²⁺ | Na ⁺ | Na ⁺ /Ca ²⁺ |
| 2,02 | 8,1 – 8,7 | 444,7 | 382,8 | 71,6 | 72,2 | 14,0 | 93,3 | 1,3 |

Зразки незрошуваного ґрунту відбирали з шару 0–25 см ґрунтового розрізу № 1, закладеного на території науково-навчально-виробничого центру Миколаївського національного аграрного університету. Морфологічну будову профілю наведено у табл. 1. Ґрунт – чорнозем південний легкоглинистий на лесі (чорний пар).

Зразки тривалозрошуваного ґрунту відбиралися з шару 0 – 25 см в розрізі № 2, закладеному на полях компанії «С-Росток», що спеціалізується на вирощуванні овочевої продукції (табл. 2). Поле зрошувалося протягом понад 30 років мінералізованою водою із загальною мінералізацією 2 г/дм³ (табл. 3). Ґрунт – чорнозем південний легкоглинистий вторинно-слабосолонцюватий на лесі (вирощувана культура – цибуля ріпчаста).

У зразках ґрунту визначали такі біологічні показники: чисельність мікроорганізмів основних груп мікрофлори методом мікробіологічного посіву ґрунтової суспензії відповідного розведення на тверді поживні середовища [14-16]: органіотрофних бактерій – на м'ясо-пептоновий агар (МПА), мікро-

організмів, що засвоюють азот мінеральних сполук і актиноміцетів – на крохмаль-аміачний агар (КАА), оліготрофних мікроорганізмів – на голодний агар (ГА), грибів – на середовище Ріхтера.

Розрахункові показники, зокрема мінералізації [17], оліготрофності [18] і мікробної трансформації органічної речовини ґрунту (МТОРГ) [19], що характеризують напруженість мінералізаційних процесів і трофічний режим ґрунту, визначали як співвідношення окремих груп мікроорганізмів, сумарний біологічний показник (СБП) і показник біологічної деградації ґрунту (ПБД) – методом відносних величин [20]. Паралельно визначали деякі хімічні та фізико-хімічні властивості досліджуваних ґрунтів для зіставлення рівнів їх деградаційних змін зі ступенем трансформації біологічної складової.

Результати досліджень. Дані, наведені у табл. 4 і 5, показують, що тривале зрошення мінералізованою водою призвело до помітної трансформації сольового складу, зміни співвідношення змісту поглинених катіонів, підвищенню рН.

Таблиця 4 – Хімічні та фізико-хімічні показники незрошуваного і зрошуваного мінералізованою водою чорнозему південного в шарі ґрунту 0 – 20 см

| Варіанти | CaCO ₃ , % | pH | Вміст гумусу, % | Вміст увібраних катіонів, мекв/100 г | | |
|--------------|-----------------------|-----|-----------------|--------------------------------------|------------------|-----------------|
| | | | | Ca ²⁺ | Mg ²⁺ | Na ⁺ |
| Без зрошення | 0,07 | 6,9 | 3,1 | 16 | 2,2 | 0,27 |
| Зрошення | 0,02 | 7,8 | 3,0 | 15 | 4,2 | 1,53 |

Таблиця 5 – Сольовий склад ґрунтової витяжки у шарі 0 – 20 см

| Варіанти | Вміст іонів, мекв/100 г | | | | | |
|--------------|-------------------------|------------------|------------------|-----------------|-------------------------------|-------------------------------|
| | Na ⁺ | Ca ²⁺ | Mg ²⁺ | Cl ⁻ | HCO ₃ ⁻ | SO ₄ ²⁻ |
| Без зрошення | 0,09 | 0,26 | 0,14 | 0,04 | 0,12 | 0,33 |
| Зрошення | 1,47 | 0,94 | 0,50 | 1,10 | 0,09 | 1,67 |

Вміст токсичних солей в зрошуваному ґрунті (0,128 мекв/100 г) в 8,5 разів перевищує показник незрошуваного ґрунту (0,015 мекв/100 г).

Зазначені зміни супроводжуються перебудовою структурної та функціональної організації мікробних ценозів ґрунту. Так, при близьких значеннях вологості ґрунту (вологість зразків незрошуваного ґрунту становила 19 %, зрошуваного – 22 %), відзначено значне зменшення чисельності більшості досліджуваних груп мікрофлори в тривалозрошуваному ґрунті порівняно з незрошуваним

аналогом (табл. 6).

Органотрофних бактерій в зрошуваному чорноземі південному виявлено менше, ніж у незрошуваному на 69 % (у 3,3 рази), мікроорганізмів, що асимілюють мінеральні форми азоту – на 68 % (у 3,2 рази), у тому числі бактерій – на 73 % (в 3,7 рази), актиноміцетів – на 26 % (у 1,3 рази), оліготрофів – на 53 % (у 2,1 рази), загальна чисельність евтрофних мікроорганізмів була нижчою на 69 % (у 3,2 рази). Чисельність мікроміцетів, навпаки, була дещо вищою в зрошуваному ґрунті.

Таблиця 6 – Чисельність мікроорганізмів основних еколого-функціональних груп у зрошуваному і незрошуваному чорноземах південних у шарі 0 – 25 см

| Біологічні показники | Варіанти | | НІР _{0,05} |
|---|--------------|----------|---------------------|
| | без зрошення | зрошення | |
| Бактерії, що засвоюють органічний азот, млн./г | 23,69 | 7,24 | 3,46 |
| Мікроорганізми, що утилізують мінеральний азот (загальна кількість), млн./г | 66,13 | 20,94 | 6,23 |
| Бактерії, що засвоюють мінеральний азот, млн./г | 59,37 | 15,91 | 4,61 |
| Актиноміцети, млн./г | 6,76 | 5,03 | 1,20 |
| Гриби, тис./г | 20,83 | 28,98 | 8,03 |
| Оліготрофи, млн./г | 32,87 | 15,48 | 10,09 |
| Евтрофи, млн./г | 89,84 | 28,21 | – |

Більш високий показник оліготрофності свідчить про погіршення поживного режиму в зрошуваному мінералізованою водою чорноземі південному (табл. 7). Посилюються процеси мінералізації азотовмісних речовин, про що свідчить більш високий показник мінералізації. Істотне зниження значення коефіцієнта мікробної трансформації органічної речовини ґрунту відображає зниження біологічної активності та інтенсивності перебігу

мікробіологічних процесів. Значне зниження сумарного біологічного показника, розрахованого з урахуванням чисельності мікроорганізмів всіх досліджуваних груп, демонструє пригнічення мікробного ценозу в тривалозрошуваному ґрунті. Відповідно до значення показника біологічної деградації ґрунту, в середньому чисельність мікрофлори в зрошуваному чорноземі південному була нижчою, ніж в аналогічному незрошуваному ґрунті на 61 %.

Таблиця 7 – Показники, що характеризують функціональний стан ґрунтової мікрофлори [21]

| Показники стану мікробного ценозу | Варіанти | |
|-----------------------------------|--------------|----------|
| | без зрошення | зрошення |
| Показник оліготрофності | 0,37 | 0,55 |
| Показник мінералізації | 2,79 | 2,89 |
| Коефіцієнт МТОРГ | 32,18 | 9,74 |
| СБП, % | 100 | 39 |
| ПБД, % | 0 | -61 |

Оцінка стану мікробного ценозу зрошуваного чорнозему південного, яку проведено відповідно до запропонованої шкали (табл. 8), дозволяє вста-

новити сильний ступінь деградації чорнозему південного в результаті тривалого зрошення водою підвищеної мінералізації.

Таблиця 8 – Оцінка рівня деградації ґрунту за біологічними показниками [21]

| Ступінь деградації ґрунту | Відхилення біологічних показників від еталону в несприятливий бік |
|----------------------------------|---|
| 0 – недеградовані ґрунти | < 5 – 10 % |
| 1 – слабкий | 10 – 25 % |
| 2 – середний | 26 – 50 % |
| 3 – сильний | 51 – 75 % |
| 4 – дуже сильний (екстремальний) | >75 % |

Висновки та пропозиції. Використані нами біологічні показники адекватно відображують негативні зміни, що відбулись у тривалозрошуваному мінералізованими водами ґрунті. Рекомендується включити в систему показників еколого-меліоративного моніторингу зрошуваних ґрунтів, а також використовувати в еколого-агромеліоративному обстеженні зрошуваних ґрунтів і прилеглих до них незрошуваних ґрунтів такі біологічні показники: чисельність мікроорганізмів основних еколого-трофічних груп; показники оліготрофності й мінералізації; сумарний біологічний показник і показник біологічної деградації. Для більш повної і точної оцінки можна додати біохімічні показники – активність ґрунтових ферментів (дегідрогенази, інвертази, поліфенолоксидази); целюлозоруйнівну здатність ґрунту; фітотоксичну активність ґрунту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Основные проблемы орошения чернозёмов юга Европейской части СССР / Е.М. Аниканова, В.А. Маркин, С.А. Николаева и др. // Проблемы ирригации почв юга чернозёмной зоны; отв. ред. В.А. Ковда. – М.: Наука, 1980. – С. 5 – 11.
2. Орошение на Одессине. Почвенно-экологические и агротехнические аспекты / Гоголев И.Н., Баер Р.А., Кулибабин А.Г. и др.; под ред. И.Н. Гоголева, В.Г. Друзьяка. – Одесса: Ред.-изд. отдел, 1992. – 436 с.
3. Балюк С.А. Орошаемые чернозёмы Лесостепи и Северной Степи Украины: оценка состояния, охрана и повышение плодородия: дисс. ... доктора с.-х. наук: спец. 01.00.03 / Балюк Святослав Антонович. – Харьков, 1996. – 516 с.
4. Позняк С.П. Орошаемые чернозёмы юго-запада Украины / С.П. Позняк. – Львов: ВНТЛ, 1997. – 240 с.
5. Оценка деградации орошаемых почв / Зимовец Б.А., Хитров Н.Б., Кочеткова Н.Г., Чижикова Н.П. // Почвоведение. – 1998. – № 9. – С. 1119 – 1126.
6. Мирцхулава Ц.Е. Деградация почв и пути предсказания

- неблагоприятных ситуаций при орошении / Ц.Е. Мирцхулава // Почвоведение. – 2001. – № 12. – С. 1503 – 1510.
7. Николаева С.А. Деградационные направления трансформации чернозёмов Степной зоны при орошении / С.А. Николаева, С.Ю. Розов // Деградация и охрана почв; под ред. Г.В. Добровольского. – М.: Изд-во МГУ, 2002. – С. 513 – 550.
 8. Приходько В.Е. Количественные параметры оценки деградации орошаемых почв / В.Е. Приходько // Почвоведение (история, социология, методология): сб. науч. статей; под ред. В.Н. Кудеярова, И.В. Иванова. – М.: Наука, 2005. – С. 395 – 400.
 9. Rietz, D.N. Effects of irrigation-induced salinity and sodicity on soil microbial activity / D.N. Rietz, R.J. Haynes // Soil Biology & Biochemistry. – 2003. Vol. 35. – pp. 845 – 854.
 10. Vlek, P.L.G. Soil Degradation under irrigation / P.L.G. Vlek, D. Hillel, A.K. Braimoh // Land Use and Soil Resources. – 2008. – pp. 101 – 119.
 11. Ndour N.Y.B. Impact of irrigation water quality on soil nitrifying and total bacterial communities / N.Y.B. Ndour, E. Baudoin, A. Guisse, M. Seek, M. Khouma, A. Brauman // Biology and Fertility of Soils. – May 2008. – Vol. 44, Issue 5. – pp. 797 – 803.
 12. Entry J.A. Influence of irrigated agriculture on soil microbial diversity / J.A. Entry, D.E. Mills, K. Mathee K. et al. // Applied soil ecology. – 2008. – V. 40. – P. 146 – 154.
 13. Путівник польової екскурсії учасників ІХ делегатського з'їзду Українського товариства ґрунтознавців та агрохіміків (30 червня – 4 липня 2014 р., м. Миколаїв) / [С.Г. Чорний, В.Б. Соловей, І.І. Білівець та ін.]. – Миколаїв – Харків, 2014. – 58 с.
 14. Методы почвенной микробиологии и биохимии / Д.Г. Звягинцев, И.В. Асеева, И.П. Бабьева, Т.Г. Мирчинк; под ред. Д.Г. Звягинцева – М.: Изд-во Московского ун-та, 1980. – 224 с.
 15. Теплер Е.З. Практикум по микробиологии / Е.З. Теплер, В.К. Шильникова, Г.И. Переверзева. – М.: Колос, 1972. – 199 с.
 16. Сэги Й. Методы почвенной микробиологии / Й. Сэги / под ред. Г.С. Муромцева; пер с венг. И.Ф. Куренного – М.: Колос, 1983. – 296 с.
 17. Мишустин Е.Н. Ассоциации почвенных микроорганизмов. – М.: Наука, 1975. – С. 24.
 18. Аристовская Т.В. Методы изучения микрофлоры почв и её жизнедеятельности / Т.В. Аристовская, Ю.А. Худякова // Методы стационарного изучения почв. – М.: Наука, 1977. – С. 141 – 286.
 19. Муха В.Д. О показателях, отражающих интенсивность и направленность почвенных процессов / В.Д. Муха // Сб. науч. тр. ХСХИ. – Т. 273, Харьков, 1980. – С. 13 – 16.
 20. Ацци Дж. Сельскохозяйственная экология / Дж. Ацци; пер. с англ. Н.А. Емельяновой, О.В. Лисовской, М.П. Шкеданц; под ред. В.Е. Писарева. – М.: Изд-во иностранной литературы, 1959. – С. 242 – 243.
 21. Найдёнова О.Е. Биологическая деградация чернозёмов при орошении: дисс. ... канд. биол. наук: 03.00.18 / Найдёнова Оксана Евгеньевна. – Харьков, 2010. – 327 с.

УДК 633.18.631.527:635.21

ПРОДУКТИВНІСТЬ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ ЗАЛЕЖНО ВІД ГУСТОТИ СТОЯННЯ РОСЛИН ТА УДОБРЕННЯ ПРИ ВИРОЩУВАННІ В УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

НЕСТЕРЧУК В.В.

Інститут зрошуваного землеробства НААН

Постановка проблеми. В Україні понад 90% рослинних жирів виробляють з насіння соняшнику [1]. Ця культура є привабливою для агровиробників зони Степу внаслідок низьких виробничих витрат на вирощування, стабільності попиту на насіння та його високою вартістю на ринку [2]. В теперішній час і на перспективу актуальною проблемою є підвищення продуктивності соняшнику та забезпечення зростаючих потреб в якісному насінні за рахунок підбору гібридного складу, оптимізації густоти стояння рослин та застосування науково обґрунтованої системи удобрення, в тому числі, шляхом застосування для позакореневого підживлення комплексних добрив з мікроелементами. Тому наукові дослідження з цього напрямку мають наукову та практичну цінність, спрямована на підвищення продуктивності соняшнику, збільшення економічної та енергетичної ефективності, вирішення нагальних питань раціонального використання природного потенціалу півдня України.

Стан вивчення проблеми. За господарським значенням соняшник не поступається таким найважливішим та розповсюдженим культурам, як пшениця, кукурудза, соя тощо й є однією з найпопулярніших олійних культур України та інших країн. Спрощена технологія вирощування, високий рівень прибутковості та рентабельності, зростання попиту на насіння та соняшникову олію на внутрішньому

та світових ринках викликає необхідність зростання посівних площ та підвищення врожайності культури. Проте, згідно наукових досліджень та досвіду виробників на виробничому рівні генетичний потенціал соняшнику реалізується на 50-70% [3].

На сьогоднішній день основою вітчизняного виробництва олійних культур є насіння соняшнику. Його частка у загальному виробництві цієї групи культур становить майже 70%. Упродовж останніх років в Україні спостерігалася тенденція до збільшення виробництва насіння соняшнику. Якщо у 2005 році валовий збір цієї культури становив 4,7 млн т, то у 2011 збільшився до 8,7 млн. Цьому сприяло розширення посівної площі до 4,7 млн га, що на 28% перевищує 2005 рік. Разом із розширенням посівних площ підвищувалася урожайність. У 2011 році середня урожайність соняшнику становила 18,4 ц/га, що на 22% перевищує попередній рівень, та на 5,6 ц/га показник 2005 року. Тільки в Дніпропетровській та Запорізькій областях у 2011 р. зібрано понад 1 млн т насіння культури. Внаслідок сприятливих умов у 2013 та 2014 рр. валові збори перевищили 10 млн т із зростанням урожайності до 2,0-2,1 т/га [4, 5].

Завдання і методика досліджень. Завдання досліджень полягало у вивченні впливу густоти стояння рослин та застосування комплексних добрив на продуктивність гібридів соняшнику при ви-