

УДК 631.445.9.53:502.654(477.7)

**ДИНАМІКА ЗАСОЛЕННЯ МОРСЬКИХ ГРУНТІВ ПРИ РЕКУЛЬТИ-  
ВАЦІЇ У ПІВДЕННОМУ СТЕПУ**

**Т.Ю. Арзуманян**

**Одеський державний аграрний університет**

*У результаті рекультивації морських ґрунтів відбулося їх інтенсивне розсолення до слабого та середнього ступеня з перебудовою типу засолення з сульфатно-хлоридного на хлоридно-сульфатний.*

**Вступ.** При високих рівнях засолення субстрату, коли головним чином виявляється ефект осмотичного тиску, розходження в дії на рослини різних типів засолення (складу солей) практично не істотні. В міру ж зменшення концентрації солей усе більше виявляється характер типу засолення субстрату. Тобто, при низькому рівні засолення головним, вирішальним фактором є склад солей [6]. Тому при вивченні придатності морських ґрунтів (тут і далі так будемо називати ґрунти днопоглиблення відкритих лиманів шельфу Чорного моря Північно-Західного Причорномор'я) для сільськогосподарського використання поряд з іншими властивостями [1, 3, 4] досліджувалися кількісні і якісні характеристики їх засолення.

**Матеріали і методика досліджень.** Вибір технології рекультивації відвалів морських ґрунтів і спостереження за протікаючими у них процесами здійснювалися за допомогою постановки вегетаційно-польового, а потім польових дослідів.

Веgetаційно-польовий дослід був закладений за схемою: 1-морський ґрунт (контроль); 2-морський ґрунт + лес (50т/га); 3-морський ґрунт + N60P60; 4- морський ґрунт + N60P60+гній (80т/га); 5- морський ґрунт + 20 см чорноземної маси. Використовували змішаний ґрунт днопоглиблення акваторії порту Південний. Повторність у досліді шестиразова, розташування ділянок систематичне, площа облікової ділянки – 0,5м<sup>2</sup>. Висівали люцерну, ячмінь, соняшник, які виявилися найбільш стійкими у вегетаційному досліді.

Польові досліді були закладені на антропогенно-аккумулятивних із плоскою формою рельєфу гідровідвалах, утворених намівом ґрунтів днопоглиблення акваторій м. Південний і м. Білгород-Дністровський. При наміві утворилися зони седиментації: 1- пляжна (середній суглинок пілувато-піщаний); 2- перехідна (важкий суглинок піщано-пілуватий); 3- ставкова (легка глина). Схема польових дослідів: 1- морський ґрунт (контроль); 2- морський ґрунт + гній (80т/га). Висівали озимий ячмінь (як найбільш стійку культуру вегетаційно-польового досліді). Розміщення ділянок систематичне, площа ділянки - 100м<sup>2</sup> (40 x 2,5), повторність-чотириразова. У статті приводяться дані рекультивації відвала порту Південний.

**Результати досліджень.** За вмістом легкорозчинних солей (у середньому 1,0%) морські ґрунти можна віднести до солончаків [2]. Серед солей переважають хлориди натрію – 15-16 мг-екв на 100 г ґрунту, або 66% від суми солей, на другому місці сульфати натрію – 6-7 мг-екв, або 27%, далі: хлориди магнію – 3-4 мг-екв або 12%, сульфати кальцію – 2-3 мг-екв, або 9%, гідрокарбонати кальцію - 0,7-10 мг-екв. Тип засолення сульфатно-хлоридний.

Уже через місяць після розміщення морських ґрунтів у ями відбувся перерозподіл легкорозчинних солей у ґрунтового профілі за солончаковим типом з максимумом (1,0-1,4%) у верхніх горизонтах за рахунок випаровуваної їх концентрації при висиханні ґрунту (рис. 1). До жовтня вміст солей в орному горизонті досяг 1,1-1,7% у результаті подальшого їхнього просихання. Поливами підтримувалася вологість активного шару ґрунтів не нижче 70% НВ, промивні ж поливи передбачені не були через труднощі їх виконання.

За осінньо-весняний період не відбулося істотного розсолоння профілю.

Незначно (на 0,1-0,2%) зменшився вміст легкорозчинних солей в орному горизонті профілю, однак майже у всіх варіантах на стільки ж збільшилася їхня кількість у нижньому 20-40 см шарі. Це пояснюється незначною кількістю опадів (120 мм), що випали за цей період і відповідно малою глибиною промочування ґрунтів. Така ж тенденція збереглася і протягом усього екстремально сухого 1-го року рекультивації (98% забезпеченість опадами), за вегетаційний період якого випало всього 198 мм опадів. Зрошувальна ж норма склала 2000 м<sup>3</sup>/га (500х4), велика частина якої пішла на фізичне випаровування з поверхні ґрунтів і транспірацію. Сольовий профіль усе ще мав "солончаковий тип" з максимумом солей (1,24%) у поверхні ґрунту, засолення залишалося сульфатно-хлоридним.

За осінньо-зимово-ранньовесняний період 2-го року рекультивації спостерігалось значне зменшення вмісту легкорозчинних солей за профілем на усіх варіантах дослідів. При цьому відбулася перебудова хімічного складу солей верхнього 40 см шару морських ґрунтів із сульфатно-хлоридного на хлоридно-сульфатний у результаті промивання опадами, кількість яких склала 266,5 мм (130% середньобогаторічної норми), що перешкодили інтенсивному фізичному випаровуванню. Вміст легкорозчинних солей у верхньому 20 см шарі зменшився до 0,23-0,40% (рис. 2), що відповідає слабкому ступеню засолення [2]. Винос солей склав 20,0-33,0 т/га (рис. 3). Тільки у варіанті з внесенням у морський ґрунт мінеральних добрив (N60P60) ступінь засолення орного горизонту була середньою (0,58% легкорозчинних солей). Мабуть, це пояснюється незадовільними водно-фізичними властивостями ґрунтів, або якимись іншими невідомими нам причинами. Однак, нижче 20 см по профілю ґрунту у всіх варіантах залишалися ще середньо- і сильнозасоленими.

За вегетаційний період другого року рекультивації відзначалося незначне (0,07-0,12%) підтягування солей в орні горизонти морських ґрунтів. При цьому найбільша тенденція до вторинного засолення спостерігалася також у варіанті з мінеральними добривами. У цілому ж за період з осені першого року рекультивації по жовтень другого року рекультивації відбулося дуже сильне (на 25,3-50,3 т/га) зменшення вмісту солей по всьому профілю морських ґрунтів. Тип засолення їх метрової товщі став хлоридно-сульфатним, тому що хлориди пересуваються в ґрунті швидше сульфатів, що сприяло нагромадженню останніх у ґрунтового профілі [5]. Найбільший винос солей був відмічений з варіанта з внесенням у морський ґрунт гною, менший - з мінеральними добривами.

Протягом вегетаційного періоду третього року рекультивації спостерігалось подальше зменшення вмісту солей по профілю морських ґрунтів. Орні горизонти стали слабко- і незаселеними (0,13-0,29% солей), нижче по профілю рівень засолення став середнім. У варіанті ж з мінеральними добривами весь профіль, включаючи орний горизонт, був середньозасоленим (0,49-0,55%). Менший вміст солей відзначався в морському ґрунті з лесом: 0,13% у шарі 0-20 см і 0,30% - 20-60 см; більший – при нанесенні на поверхню морського ґрунту 20 см шару чорноземної маси. Тут за три роки відбулося засолення чорноземної маси до середнього рівня (0,27%), а з глибини 40 см у морсь-

ких ґрунтах зберігався сильний ступінь засолення (0,67-0,80%). Це свідчить про те, що робити землевання морських ґрунтів потрібно проводити не через рік з часу їхнього наміву на сушу, а лише після їх сильного зневоднення і розсолення для того, щоб не проявився мульчуючий ефект. При цьому, потрібно обов'язково відокремити шар нанесеного ґрунту від морських ґрунтів яким-небудь екрануючим прошарком (з легкого за гранулометричним складом матеріалом), щоб не було підняття солей з капілярним током. Розсолення ж морських ґрунтів за вегетаційний період третього року рекультивації відбулося, мабуть, і за рахунок виносу солей із врожаєм, зокрема ячменя, що цього року сформував врожай біомаси 25,9-67,8 ц/га. Найбільший винос солей за рік досліджень відзначався з чистого морського ґрунту і морського ґрунту з лесом: 80,9 і 71,4 т/га відповідно, менший (53,6 і 51,2 т/га) – з морського ґрунту з мінеральними добривами і морського ґрунту із шаром чорноземної маси на поверхні.

По суті, ці ж процеси, тільки диференційовано зонам наміву, протікали в умовах польового досліду. Протягом першого року рекультивації (другого з часу наміву гідровідвала) відбувся перерозподіл солей у метровій товщі ґрунтів, викликане в першу чергу, інфільтрацією і бічним відтоком у ставкову і перехідну зони, що займають більш низькі гіпсометричні оцінки. Тут кількість солей збільшилося на 0,30-0,49% у шарі 20-100 см, у той час як у пляжній зоні відбулося відповідно їхнє зменшення – на 0,09-0,46%. В орному горизонті вміст солей практично не змінилося: 0,50-0,49% (рис. 4).

Перерозподіл солей у межах гідровідвала продовжувалася і протягом другого року рекультивації. Відзначалося дуже сильне (у 1,2-3,0 рази до 1,22-1,62%) збільшення їхньої кількості в метровій товщі ґрунтів у пляжній зоні і значне розсолення в перехідній (на 0,51-1,46%) і ставковій зонах (на 0,51-0,90%).

Очевидно, проявився ефект «блюдця», коли максимум відкладення солей відзначається по границі висихання. Велика кількість опадів, що випали за зимово-весняні місяці, сприяло дуже сильному перезволоженню ґрунтів, особливо в знижених місцях дослідної ділянки. Подальше ж його просихання і викликало відповідні зміни. Разом з тим це не торкнулося орного горизонту: винос солей варіював від 28,0 т/га з пляжної зони до 54,8 т/га зі ставкової. Відбулася перебудова типу засолення із сульфатно-хлоридного на хлоридно-сульфатний, рівень засолення став середнім (0,58%).

По суті, відбувався поперемінний перерозподіл солей у межах намітої території, що пов'язано з утрудненим відтоком (вірніше практичною відсутністю такого) за межі гідровідвала.

**Висновки.** На підставі вищесказаного можна укласти, що інтенсивне розсолення морських ґрунтів відбувається в осінньо-ранньовесняний період року, коли талі води й опади вимивають солі у нижні горизонти. З початку літа і до осені вміст солей у верхньому шарі ґрунту закономірно росте в результаті випаровуваної акумуляції. У цілому ж за роки досліджень орні горизонти морських ґрунтів у всіх варіантах досліду стали слабко- і незаселеними, нижче по профілю відзначався середній рівень засолення.

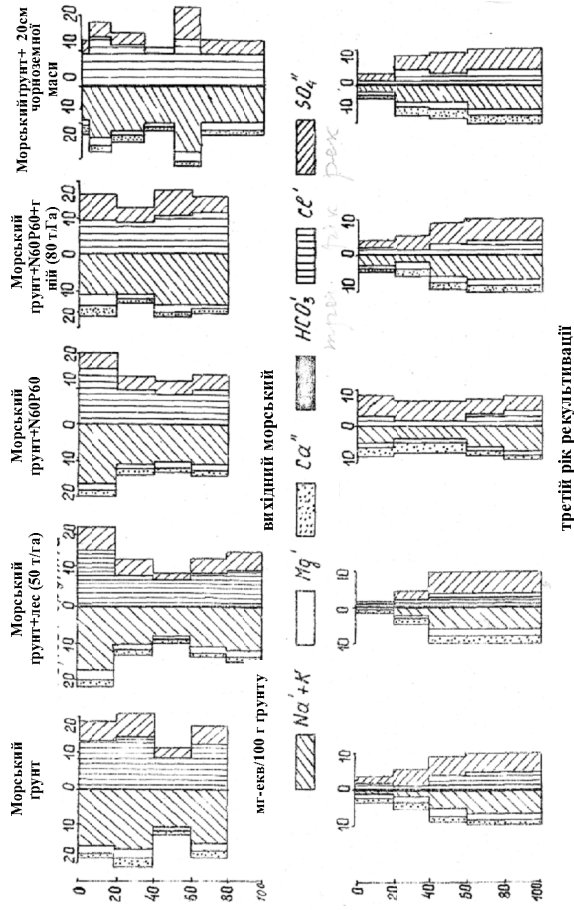


Рис. 1. Сольові профілі морських ґрунтів

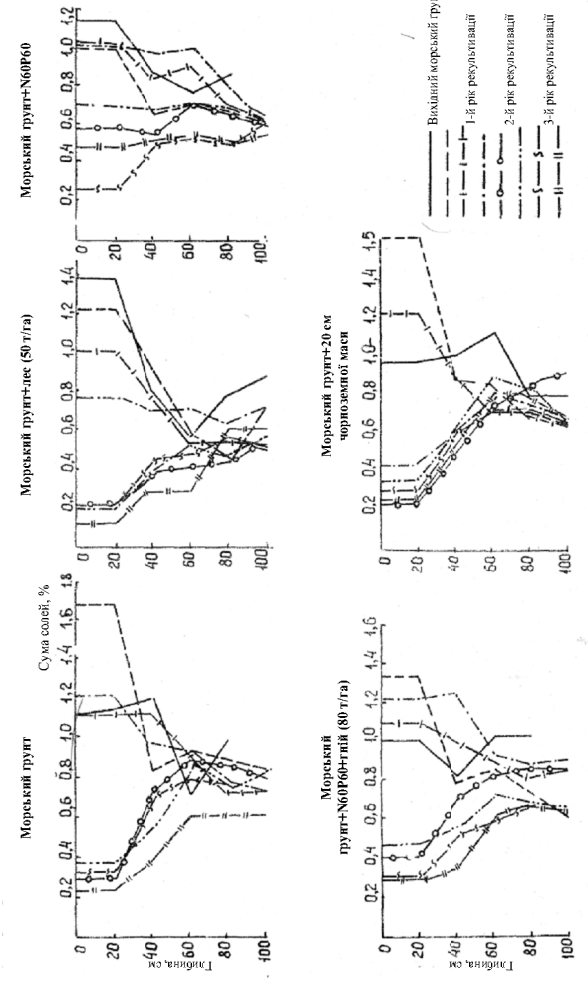


Рис. 2. Розподіл солей в морських ґрунтах за роки досліджень

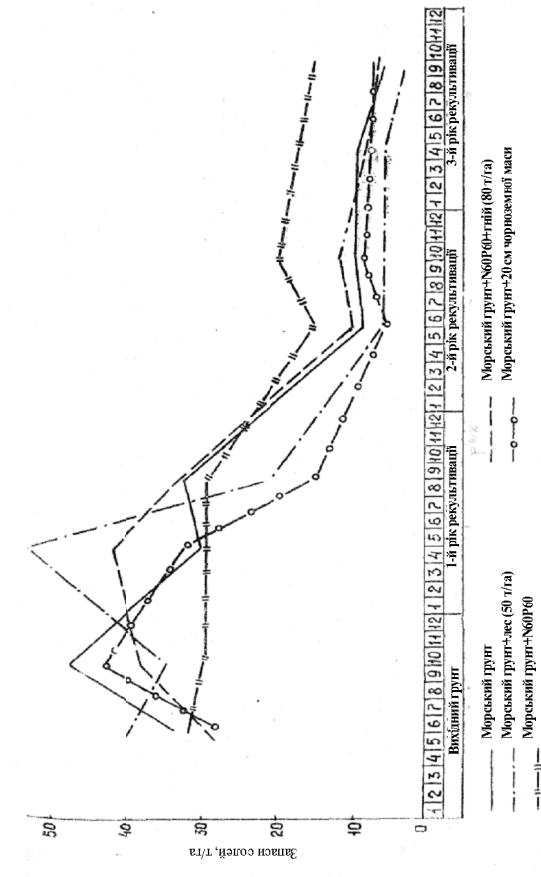


Рис. 3. Динаміка вмісту солей у шарі 0-20 см

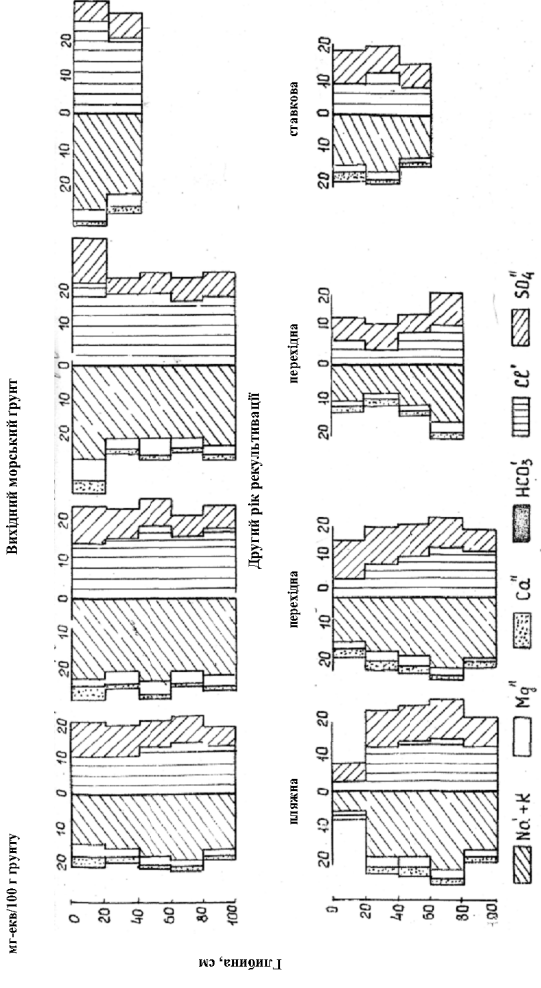


Рис. 4 Сольові профілі морських ґрунтів

Відбулася перебудова типу засолення із сульфатно-хлоридного на хлоридно-сульфатний. Аналогічні процеси, тільки дещо повільніше і диференційовано зонам наміву (через фактичну відсутність дренажності відвалу) протікали й в умовах польового дослідження.

Слід відмітити, що сірка в складі сульфат-іона є мікроелементом мінерального живлення рослин, тому невеликий надлишок цього іона відіграє, навіть, позитивну роль [6]. Роль же іона хлору в життєдіяльності рослин до кінця не виявлена. Багато дослідників відзначають негативний його вплив на ряд процесів метаболізму. Однак є роботи, що доводять стимулюючу роль невеликих концентрацій цього іона на ріст вищих наземних рослин [7]. Крім цього, у карбонатних ґрунтах гальмується транспорт натрію в органи рослин. Отже, сольовий режим морських ґрунтів за роки досліджень став цілком придатним для задовільного розвитку культурних рослин, що переносять слабке та середнє засолення.

### Література

1. Арзуманян Т.Ю. Состояние и перспективы освоения береговых отвалов ґрунтов дноуглубления портов Северо-Западного Причерноморья // Аграрний вісник Причорномор'я: Зб. науков. праць – Одеса: ОСГІ. 1998 - №2. – С.47-53.
2. Ковда В.А., Егоров В.В., Муратова В.С., Строганов В.П. Классификация почв по степени и качеству засоления в связи с солеустойчивостью растений // Бот. журнал. – 1960. – №8. – С. 1123-1131.
3. Крейда Н.А., Арзуманян Т.Ю. Особенности почвообразования на отвалах морских ґрунтов Северного Причерноморья // Биология и агротехника полевых культур в условиях интенсивного сельскохозяйственного производства. – Одесса: ОСХИ, 1985. – С.82-89.
4. Крейда Н.А., Арзуманян Т.Ю. Рекультивация отвалов морских ґрунтов в Северном Причерноморье // Почвоведение. – 1990. - №4. - С.91-98.
5. Полюнов Б.Б. Кора выветривания. – Л.: Изд.-во АН СССР, 1934. – 420 с.
6. Удовенко Г.В. Солеустойчивость культурных растений. – Л.: Колос, 1977. – 215 с.
7. Якимов Ю.Е., Новак В.А. Влияние ионов хлора на рост растений // Физиологические и биохимические основы солеустойчивости растений: Тез. Докл. IV Всесоюзн. Симпозиума – Ташкент, 1986. – 84 с.

*В результате рекультивации морских ґрунтов произошло их интенсивное рассоление до слабой и средней степени с перестройкой типа засоления с сульфатно-хлоридного на хлоридно-сульфатный*

*As a result of sea soil recultivation comes their intensive desalination to weak and middle degree with reorganization of saltization's type with sulphate-chlorine to chlorine-sulphate.*