

КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

На правах рукописи

ИЛЬИНА ЛЮДМИЛА ПАВЛОВНА

ГУМУСНОЕ СОСТОЯНИЕ МОЧАРИСТЫХ ПОЧВ ВОСТОЧНОГО ДОНБАССА

Специальность: 06.01.03—агрочвоведение и агрофизика

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации на соискание ученой степени кандидата
сельскохозяйственных наук

Краснодар—1995

Работа выполнена на кафедре почвоведения и в лаборатории
"Повышения плодородия почв" Донского государственного
аграрного университета

Научный руководитель: доктор биологических наук,
профессор М.Б. Минкин
доктор биологических наук,
профессор В.П. Калининченко
Научный консультант: доктор биологических наук,
профессор В.Ф. Вальков
Официальные оппоненты: доктор биологических наук,
профессор Е.В. Тонконоженко
кандидат сельскохозяйственных
наук Е.М. Цылев
Ведущая организация: Южгипроводхоз

Защита состоится " 30 " июня 1995 г. *в. 9.00*
на заседании Диссертационного совета Кубанского государственного аграрного университета К 120. 23.05
в корпусе 344 ауд 115
Адрес: 350044 г. Краснодар, ул. Калинина 13, КГАУ
С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Кубанского государственного аграрного университета.
Автореферат разослан " 24 " мая 1995 г.

Ученый секретарь Диссертационного совета
кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент *В.В. Кобляков* В.В. Кобляков

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследований. Современное развитие сельскохозяйственного производства обуславливает коренные изменения в экологии природных условий. Это вызывает эволюцию почвенного покрова и плодородия слагающих его почв. Одним из основных факторов, антропогенно обуславливающих деградацию агроэкосистем в черноземной зоне является широкое распространение среди автоморфных черноземов своеобразных гидроморфных почв склонов, называемых мочарами. Эти почвы занимают спорадически подтапливаемые участки местности в автоморфных условиях. Только в черноземной зоне площади под такими почвами достигают более 10 млн. га. Они распространены в Молдавии, на юге и юго-западе Украины, Северном Кавказе. В Ростовской области мочары приурочены к Восточным отрогам Донецкого кряжа и занимают площадь 60-80 тыс. га.

Ареалы мочаристых почв постоянно расширяются. Этому способствует рост культуры земледелия, направленного на более полное поглощение осадков путем глубокой пахоты, широкое применение противоэрозионных мероприятий, агротехнических приемов уменьшения испарения влаги с поверхности.

Формирование мочаров связано с цикличностью осадков, характеризующейся повышенной увлажненностью последних лет. В то же время эти почвы изучены крайне недостаточно. Нет единого представления об их генезисе, классификации, номенклатуре. В литературе мало сведений по проблеме оптимизации агроэкосистемы с участием мочаристых почв, их мелиоративного, гумусного состояния и путей повышения плодородия.

Органическое вещество в значительной степени влияет на все почвенно-мелиоративные процессы и в конечном итоге является интегральным показателем плодородия. В связи с этим актуально изучение способов ранней и поздней диагностики трансформации почв, в частности эволюции черноземных почв в мочаристые на основе изучения показателей гумусного состояния, а также комплексные исследования мочаров с целью решения вопросов повышения плодородия и рационального использования этих земель.

Цель и задачи исследования. Цель наших исследований - изучить гумусное состояние комплексов черноземов с участием мочаристых почв Восточного Донбасса.

Программой исследования предусматривалось решение следующих задач:

- изучить генезис и почвенно-мелиоративные процессы в мочарах;

- изучить гумусное состояние мочаристых почв: определить различия в качественном составе гумуса, исследовать распределение подвижных гумусовых веществ по профилю, а также различных категорий ила и гумуса в его составе; изучить состав и строение препаратов гумусовых кислот;

- изучить влияние различных приемов мелиорации на показатели гумусного состояния, условия гумусообразования и урожай сельскохозяйственных культур в агроэкосистеме с участием мочаристых почв;

- охарактеризовать особенности гумусного состояния мелиорируемых мочаристых почв и на основе этого выявить наиболее надежные и информативные показатели для выбора наиболее эффективных приемов мелиорации мочаров.

Научная новизна. В работе впервые на основании современных методов исследований изучены гумусное состояние и почвенно-мелиоративные процессы комплексов черноземных и мочаристых почв. Выявлены особенности качественного состава гумуса, содержание и распределение подвижных гумусовых веществ по профилю, а также различных категорий ила и гумуса в них. В препаратах гумусовых кислот определен элементный состав, выполнены дифференциальный термоанализ и инфракрасная спектроскопия.

Изучено влияние комплексного способа мелиорации, включающего посев многолетних трав и кротование почвы на глубину 50 см, на почвенно-мелиоративное состояние мочаров и улучшение их плодородия.

Практическая ценность работы. Результаты исследований позволили выделить наиболее характерные показатели гумусного состояния мочаристых почв по сравнению с зональными черноземами обыкновенными. Это дало возможность обосновать оптимизацию гумусного состояния, улучшить агро-физические свойства и повысить плодородие мочаристых почв при интенсивном сельскохозяйственном использовании на фоне мелиорации. Результаты исследований позволяют рекомендовать комплексный способ мелиорации, включающий посев многолетних трав и кротование почвы на глубину 50 см, как наиболее эффективный для мочаристых почв.

Разработки вошли в состав рекомендаций "Мелиорация мочаристых почв Ростовской области" (1988 г.) и "Технология мелиорации избыточно-увлажненных (мочаристых почв) склонов в Ростовской области" (1991 г.).

Апробация работы. Материалы и результаты работы доложены и обсуждены на научных конференциях ДонГАУ (1989, 1990, 1991 г.г.).

XIII съезде почвоведов (Новосибирск, 1989 г.), региональной научно-технической конференции "Экологические аспекты мелиорации Северного Кавказа" (Новочеркасск, 1990 г.), региональной конференции молодых ученых и специалистов (НИИСХ ЦПИ им.В.В.Джучаева, 1990 г.), конференции посвященной 100-летию Д.Н.Прянишникова (РГУ, 1990 г.), конференции "Гуминовые вещества в биосфере: народнохозяйственное значение и экологическая роль" (Москва, 1990 г.), региональной научно-практической конференции "Биотехнология и производство экологически чистой продукции сельского хозяйства" (Персиановка, 1994 г.).

Основные положения диссертации изложены в 9 печатных работах.

Место и время выполнения работы. Настоящая работа выполнена на кафедре почвоведения и в лаборатории "Повышения плодородия почв Донского аграрного университета. Полевой опыт был заложен в совхозе "Каменный Брод" Родионово-Несветаевского района Ростовской области.

Объем и структура работы. Диссертационная работа изложена на 236 страницах машинописного текста, включает 34 таблицы и 24 рисунка. Состоит из введения, 4 глав, общих выводов, приложения. Список литературы включает 186 наименований, из них 21 иностранных.

1. УСЛОВИЯ ОБРАЗОВАНИЯ МОЧАРИСТЫХ ПОЧВ ВОСТОЧНОГО ДОНБАССА.

Центральное место орфографической основы Донбасса занимает Донецкий край. Поверхность края сильно пересечена балками и оврагами, причем разница между глубиной вреза речных долин, балок и высотой водоразделов составляет 100-150 м. Характерно, что более 50% территории Донецкого края занимают покатые и крутые склоны, поэтому здесь сильно развита эрозия почв.

По физико-географическому положению этот район находится в зоне недостаточного увлажнения. Среднегодовое количество осадков составляет 430-450 мм. Гидротермический коэффициент равен 0,7-0,8, что характеризует климат как засушливый. Таким образом, на этой территории нет условий для промывного водного режима. Однако, образование мочаристых почв здесь не случайно, т.к. именно "открытому Донбассу" присущи своеобразный состав и строение почвогрунтов, наличие водоупорных пород (скифские глины и глинистые сланцы), интенсивные эрозийные процессы, связанные с постепенным относительным поднятием территории Донбасса, что способствует более высокому залеганию водоупорной толщи. Таким образом, близость водоупорных глин к поверхности, высокая культура земле-

деля, направленная на накопление и сохранение влаги, широкое применение противоэрозионных мероприятий, а также увеличение за последние годы количества осадков способствовало созданию на отдельных участках незначительного положительного водного баланса. Доказательством этого может служить анализ дебита родников бассейна реки Кундрючья, расположенной на территории Восточного Донбасса. Многолетняя динамика суммарных атмосферных осадков, кросс-корреляционный и периодограммный анализы показали устойчивую тенденцию нарастания увлажнения климата. Причины этого — естественная цикличность многолетнего хода атмосферных осадков, возросшая загрязненность атмосферы, увеличение площадей внутренних водоемов и массивов орошения (Минкин, Калининченко, Назаренко, 1991).

2. Объект и методы исследования.

Исследования выполнены на гидроморфных почвах склонов Восточного Донбасса в пределах Ростовской области. За период исследований было заложено 30 разрезов глубиной до 2 м с морфологическим описанием и отбором почвенных образцов по генетическим горизонтам.

Во второй главе дана морфологическая характеристика, описаны физические, физико-химические и химические свойства почв мочаристого комплекса.

Предполагается, что мочаристые почвы в степной зоне представляют в разной степени преобразованные вследствие подтопления зональные черноземы.

Для выбора наиболее эффективного способа мелиорации мочаристых почв в совхозе "Каменный Брод" Родионово-Несветаевского района Ростовской области был заложен полевой опыт по схеме:

1. Черный пар (контроль)
2. Пар занятый эспарцетом
3. Пар занятый донником

Повторность опыта трехкратная, площадь делянки 640 м². Изучение влияния различных приемов мелиорации на показатели гумусного состояния, условия гумусообразования и урожай сельскохозяйственных культур проводилось по двум фонам:

1. Фитомелиоративный (посев многолетних трав донника и эспарцета).
2. Комплексный (включающий посев многолетних трав и проведение крошения на глубину 50 см).

Лабораторные исследования отобранных образцов выполняли по общепринятым методикам, изложенным Э.В. Аринушкиной (1970).

Кроме анализов, выполненных общепринятыми методами, проводили следующие исследования:

— содержание, состав гумуса определяли по методу Гурина в модификации Никитина; групповой и фракционный состав гумуса по методу Гурина в модификации Пономаревой, Плотниковой (Орлов, Гришина, 1981);

— определение подвижных гумусовых веществ переходящих в водную, щелочную и нейтральную пирофосфатную вытяжки — по методике Почвенного института (1984);

— для определения элементного анализа гуминовых и фульвокислот использовали автоматический С, Н, N анализатор фирмы Паккард;

— ИК-спектры снимали на приборе ИКС-14 используя метод таблетирования препарата гуминовой кислоты с бромистым калием;

— термический анализ гуминовых кислот выполнен при изменении температуры от комнатной до 1000°C на дериватографе Q-1500 Д (ВНР), скорость повышения температуры 10°C в минуту, в качестве эталона использовали прокаленную Al₂O₃ (Орлов, Гришина, 1981).

3. ГУМУСНОЕ СОСТОЯНИЕ МОЧАРИСТЫХ ПОЧВ.

3.1. Содержание и запасы гумуса.

Важнейшими показателями, определяющими почвенное плодородие являются содержание, запасы и состав гумуса. Особенности гумусного состояния тесно связаны с их формированием в сухостепной зоне. Для них характерно повышенное содержание гумуса в верхних горизонтах и постепенное уменьшение с глубиной.

Повышенным содержанием гумуса отличаются лугово-черноземные (4,60-5,32%) и лугово-болотные (4,84-5,56%) мочаристые почвы. Черноземно-луговые мочаристые почвы характеризуются несколько меньшим содержанием гумуса (3,83-4,63%). Наибольшая гумусированность мочаров по сравнению с зональными почвами — черноземами, объясняется тем, что они лучше увлажнены, в связи с чем складываются благоприятные условия для развития растительности, интенсивнее идут процессы накопления-разложения органического вещества.

Запасы гумуса в слое 0-1,2 м чернозема обыкновенного составляют 383 т/га, лугово-черноземной мочаристой — 404 т/га, лугово-болотной мочаристой — 462 т/га.

3.2. Фракционно-групповой состав гумуса.

Одним из основных факторов в значительной степени определяющих состав и уровень накопления органического вещества в мочаристых почвах является длительный период их устойчивого переувлаж-

нения с последующим периодом иссушения. Взаимосвязь процессов увлажнения и иссушения оказывает существенное влияние на деятельность почвенной микрофлоры, на характер поступления в почву органических остатков, биологическую активность почвы, что в конечном итоге вызывает существенные сдвиги биохимических процессов.

Сезонные колебания уровня минерализованных грунтовых вод приводят к развитию процессов засоления, осолонцевания и оглеения; и сопровождается изменением гумусного состояния избыточно-увлажненных почв склонов.

Результаты исследований (табл. I) показали, что во фракционном-групповом составе гумуса как мочаристых почв, так и чернозема гуминовые кислоты преобладают над фульвокислотами в верхних горизонтах, а вниз по профилю соотношение меняется в сторону увеличения доли фульвокислот. Низкое соотношение Сгк:Сфк в нижележащих горизонтах почв М.М. Кононова (1963) объясняет высокой напряженностью биохимических процессов, что обуславливает образование менее сложных гумусовых кислот типа фульвокислот.

В мочаристых почвах происходит образование фульватно-гуматного типа гумуса. Наблюдается увеличение подвижных фракций ГК-I, ФК-Ia и ФК-I. Установлена тенденция потери фракций ГК-2 и ФК-2, связанных с обменным кальцием, что приводит к ухудшению почвенной структуры, появлению слигизации, образованию гумусовых затеков в нижележащих горизонтах. Отмечено увеличение содержания фракций ГК-3 и ФК-3, связанных с глинистыми минералами и устойчивыми формами полугорных окислов, что возможно обусловлено трансформационными превращениями слоистых силикатов, вызванными мочаристым процессом (Назаренко, 1990).

Таким образом, развитие мочаристого процесса на черноземах приводит к образованию лугово-черноземных, черноземно-луговых и лугово-болотных мочаристых почв, состав гумуса которых отличается от зональных почв.

3.3. Распределение подвижных гумусовых веществ по профилю мочаристых почв.

При смене экологических условий ранняя диагностика изменения гумусного состояния почв возможна на основе изучения динамики подвижных, наименее стабильных и не прочно связанных с минеральной частью гумусовых веществ.

Наименьшее количество подвижных гумусовых веществ экстрагируется водой (рис. I). Для чернозема обыкновенного абсолютное содержание этой фракции в горизонте Ap- 2,7 мг/100 г, вниз по

Таблица I.
Фракционно-групповой состав гумуса мочаристых почв (в % от Сооб. почв)

| Глубина взятия образца, см | Гумус, % | Сооб. почвы, % | Гуминовые кислоты | | | | | | Фульвокислоты | | | Н.О. Сгк | Сфк | |
|-------------------------------------|-------------|----------------------|-------------------|-------|-------|-------|------|-------|---------------|-------|-------|----------|------|--------|
| | | | I | | | II | | | Ia | Ib | II | | | Сумма! |
| | | | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | | | | | | |
| 0-20 | 4,78 | 2,78 | 3,25 | 32,72 | 6,82 | 42,79 | 1,46 | 4,27 | 9,78 | 4,60 | 20,11 | 37,10 | 2,13 | |
| 20-45 | 3,75 | 2,18 | 2,63 | 32,60 | 6,24 | 41,37 | 1,65 | 4,84 | 10,47 | 5,23 | 22,10 | 36,44 | 1,86 | |
| 45-60 | 2,65 | 1,54 | 2,48 | 24,58 | 5,86 | 32,92 | 2,24 | 5,52 | 19,37 | 5,87 | 33,00 | 34,08 | 0,99 | |
| 60-85 | 1,92 | 1,12 | 1,65 | 18,97 | 5,29 | 25,91 | 2,62 | 6,84 | 20,95 | 6,24 | 36,65 | 37,44 | 0,71 | |
| 85-120 | 0,95 | 0,55 | 1,46 | 14,35 | 5,43 | 21,24 | 3,42 | 7,53 | 23,61 | 7,16 | 41,73 | 37,03 | 0,51 | |
| Чернозем обыкновенный | | | | | | | | | | | | | | |
| 0-20 | 3,66 | 2,25 | 5,05 | 28,64 | 7,62 | 41,31 | 1,66 | 5,63 | 7,36 | 7,62 | 22,27 | 36,42 | 1,86 | |
| 20-35 | 3,48 | 2,02 | 4,19 | 25,26 | 7,58 | 37,03 | 1,84 | 7,27 | 9,12 | 8,18 | 26,41 | 35,56 | 1,40 | |
| 35-50 | 2,79 | 1,62 | 3,32 | 22,31 | 6,43 | 32,06 | 2,58 | 8,77 | 18,87 | 9,26 | 39,48 | 28,46 | 0,81 | |
| 50-75 | 1,95 | 1,13 | 2,15 | 16,18 | 6,29 | 24,42 | 3,07 | 9,86 | 20,64 | 10,63 | 44,20 | 31,18 | 0,56 | |
| 75-110 | 0,72 | 0,42 | 2,11 | 12,48 | 5,67 | 20,46 | 3,56 | 10,23 | 22,45 | 10,98 | 47,22 | 32,32 | 0,43 | |
| Лугово-болотная мочаристая | | | | | | | | | | | | | | |
| 0-20 | 5,56 | 3,27 | 7,32 | 20,75 | 10,86 | 39,93 | 2,78 | 5,74 | 7,89 | 7,62 | 24,03 | 37,03 | 1,62 | |
| 20-30 | 4,84 | 2,81 | 6,18 | 18,34 | 10,63 | 35,15 | 2,66 | 6,53 | 9,84 | 8,47 | 27,50 | 34,35 | 1,28 | |
| 30-60 | 3,77 | 2,19 | 4,46 | 15,62 | 9,84 | 29,92 | 3,29 | 6,87 | 14,62 | 10,58 | 35,36 | 34,72 | 0,85 | |
| 60-80 | 2,72 | 1,58 | 3,84 | 10,56 | 7,72 | 22,12 | 3,62 | 9,73 | 16,78 | 9,89 | 40,02 | 37,86 | 0,55 | |
| 80-120 | 1,64 | 0,95 | 2,11 | 8,37 | 5,64 | 16,12 | 3,78 | 10,66 | 15,65 | 10,45 | 40,63 | 43,25 | 0,39 | |

профиль равномерно уменьшается до 0,5 мг/100 г. Для всех мочаристых почв выявлена следующая закономерность- в слитых горизонтах происходит накопление воднорастворимых гумусовых веществ, так в черноземно-луговых до 2,5-3,0 мг/100 г, лугово-болотной до 4,5 мг/100 г. почвы.

Установлено, что максимальное количество подвижных гумусовых веществ, извлекаемых щелочной вытяжкой сосредоточено в пахотных горизонтах почв и постепенно убывает с глубиной (рис.2). В вытяжку переходят преимущественно фульвокислоты, отношение $С_{ГК}:С_{ФК}$ не превышает 0,36. Для чернозема обыкновенного характерно постепенное уменьшение как ГК так и ФК вниз по профилю. Для всех мочаристых почв отмечается увеличение фракций подвижных фульвокислот, особенно в слитых горизонтах до 25-35 мг/100 г.

Количество гумусовых веществ экстрагируемых нейтральной пиродифосфатной вытяжкой в мочаристых почвах в 1,5-2 раза выше, чем в черноземе обыкновенном. Установлено, что в пахотных горизонтах происходит увеличение фракции гуминовых кислот, а вниз по профилю идет постепенное уменьшение. Для фракций фульвокислот характерна обратная закономерность- вниз по профилю происходит увеличение, что приводит к сужению соотношения $С_{ГК}:С_{ФК}$.

Повышенное содержание подвижных фракций гумуса в мочаристых почвах по сравнению с черноземом, объясняется, вероятно, специфичностью условий трансформации гумусовых веществ, новообразованных из корневых и пожнивных остатков, заключающейся в повышенном гидроморфизме этих почв и интенсивном поступлении растительного опада. С другой стороны, обогащение почвенного профиля соединениями неспецифической природы, которые могут накапливаться в результате периодической смены режимов увлажнения и иссушения, развития процессов засоления и осолонцевания.

3.4. Элементный состав гумусовых кислот.

Элементный состав гумусовых кислот служит для выяснения особенностей процессов гумификации в различных почвах и для определения строения вещества, в связи с этим является необходимым этапом исследований при изучении гумусного состояния почв. Следует отметить, что подобные исследования в мочаристых почвах ранее не проводились.

Элементный состав как гуминовых так и фульвокислот мочаристых почв неодинаков (табл. 2). В препаратах гумусовых кислот исследуемых почв отмечено преобладание углерода над водородом. Для мочаристых почв установлено, что содержание углерода в гуминовых

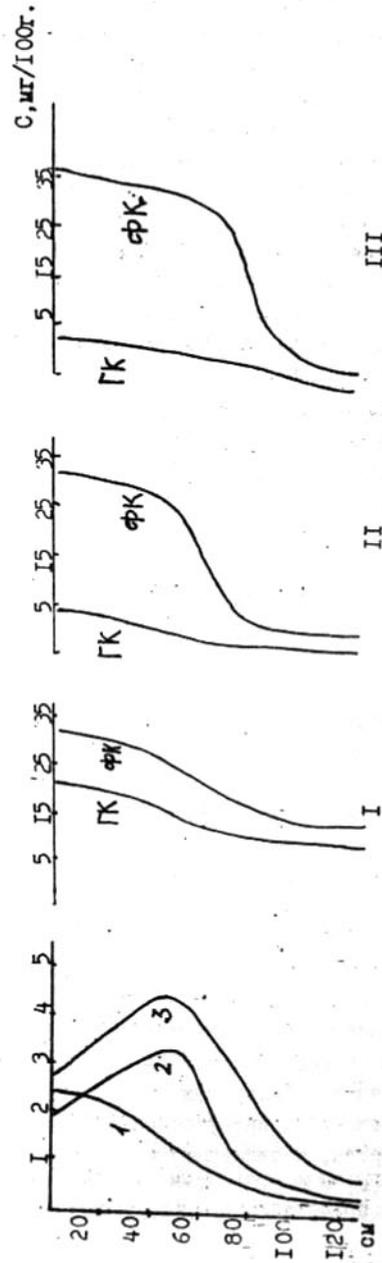


Рис. 1. Распределение воднорастворимых гумусовых веществ по профилю:
I - чернозем обыкновенный;
2 - лугово-черноземная мочаристая;
3 - лугово-болотная мочаристая.

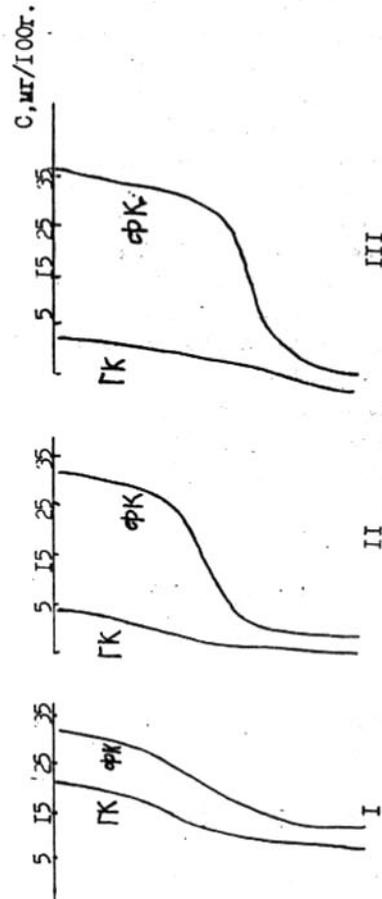


Рис. 2. Распределение подвижных гумусовых веществ, переходящих в щелочную вытяжку по профилю:
I - чернозем обыкновенный;
II - черноземно-луговая мочаристая;
III - лугово-болотная мочаристая.

ной взятия образцов. Вниз по профилю наблюдается общая тенденция к повышению устойчивости препаратов гуминовых кислот. Это позволяет считать, что гуминовые кислоты верхних горизонтов не являются столь зрелыми, как ГК более глубоких горизонтов. Это объясняется тем, что в верхнюю часть профиля поступает большое количество свежих растительных остатков, накапливается много новообразованных гумусовых кислот, несущих признаки исходных продуктов. В результате кривые "ДТА" несколько сглаживаются за счет наложения несколько близко расположенных эффектов. В гуминовых кислотах из нижней части профиля ароматическая и алифатическая части в значительной степени обособлены: каждая из них вступает в реакцию в строго определенном интервале температур (Орлов, Дубинин, Елькина, 1968).

На основании кривых "ДТА" индивидуальных соединений установлено, что термическая устойчивость веществ возрастает с увеличением количества циклических структур в их составе, а также с увеличением степени конденсированности циклов. Поскольку исследуемые нами препараты гуминовых кислот мочаристых почв разрушались при более высоких температурах, чем гуминовые кислоты чернозема обыкновенного, можно полагать, что они в большей степени обогащены циклическими, в том числе и бензойными фрагментами.

4. ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ПРИЕМОВ МЕЛИОРАЦИИ НА ПОКАЗАТЕЛИ ГУМУСНОГО СОСТОЯНИЯ, УСЛОВИЯ ГУМУСООБРАЗОВАНИЯ И УРОВАЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР В АГРОКОСИСТЕМЕ С УЧАСТИЕМ МОЧАРИСТЫХ ПОЧВ.

В нашей работе в условиях полевого опыта были изучены такие способы мелиорации, как фитомелиорация и комплексный способ, включающий посев многолетних трав и кротование почвы на глубину 50 см. В качестве фитомелиорантов высевались многолетние травы — эспарцет и донник. Предполагалось, что возделывание в течение 2-х лет этих бобовых трав улучшит в первую очередь показатели гумусного состояния, а также водно-физические, физико-химические свойства. Посев многолетних трав на первых этапах мелиорации позволит более рационально использовать территории совхоза, так как большинство мочаристых почв сильно засолены и не все сельскохозяйственные культуры могут развиваться хорошо даже при отсутствии переувлажнения.

Изучение динамики гумуса в полевом опыте с многолетними

травами прежде всего показало нестабильность его состояния по сезонам и неоднозначный характер изменений в отдельные годы. По всем вариантам опыта установлена четкая закономерность — от весны к лету содержание гумуса несколько уменьшается, а затем к осени возрастает. Через 3 года после мелиорации установлено, что наиболее эффективным является комплексный способ. Максимальное увеличение гумуса было в варианте с донником — на 0,38% от контроля, что составляет около 11 т/га гумуса. Это возможно связано с тем, что кротование почвы на глубину 50 см на фоне дренажа, способствует созданию благоприятных условий водно-воздушного режима, что в сочетании с возделыванием бобовых трав улучшает процессы гумификации.

Для осуществления контроля за уровнем плодородия необходимо выбрать наиболее надежные и информативные показатели, отражающие изменения свойств почвы. В работе Д.С. Орлова и О.Н. Бирюковой (1979) показано наличие тесной связи между величиной отношения $C_{гк}:C_{фк}$ и другими показателями гумусного состояния. Авторами сделан вывод, что этот показатель наиболее полно отражает связь гумуса с факторами гумификации, глубину гумификации в первом приближении можно оценить по величине $C_{гк}:C_{фк}$.

Нами также установлено существование тесной связи между величиной $C_{гк}:C_{фк}$ и содержанием гуминовых кислот, связанных с кальцием $r = +0,95$, а также количеством гумусовых веществ переходящих в щелочную вытяжку без декальцирования $r = -0,95$ в связи с чем эти показатели выбраны в качестве диагностических.

Следует отметить, что через 3 года после мелиорации в черноземно-луговой мочаристой почве существенно снижается уровень подвижности органического вещества, уменьшается количество свободных и связанных с полугорными окислами гумусовых веществ более чем в 1,5 раза. Возрастает доля фракций ГК-2 и ФК-2, связанных с обменным кальцием и фракции ГК-3, связанной с глинистыми минералами. Все это способствует улучшению гумусного состояния мелиорируемых почв.

Для мочаристых почв надежным показателем, позволяющим отразить процессы коагуляции почвенных частиц является содержание в почве водопептизируемого ила, так как в его состав попадают частицы $< 0,002$ мм. В полевом опыте установлена четкая закономерность — в мелиорируемых почвах происходит уменьшение количества водопептизируемого ила (А) и гумуса в его составе, а также увеличение агрегированного ила (Б) и гумуса в нем. На комплексном фоне установлен наибольший мелиоративный эффект.

В результате проведенных исследований установлено, что кротование почвы на глубину 50 см на фоне дренажа коренным образом изменяет гидрологический режим, что обусловлено своевременным отводом грунтовых вод по кротодренам. В варианте с донником отмечено максимальное уменьшение количества легкорастворимых солей в пахотном горизонте с 0,746 до 0,158%, а в никелеватце с 0,517 до 0,112%.

Существенное улучшение состава почвенно-поглощающего комплекса мелиорируемой черноземно-луговой мочаристой почвы происходит после проведения комплексного способа. В вариантах с многолетними травами происходит увеличение кальция в среднем на 10-14%, уменьшение магния на 8-10%, уменьшение натрия на 2-3% от суммы поглощенных катионов.

Установлено, что наиболее эффективной культурой на засоленных мочаристых почвах является донник, вследствие способности его корней поглощать легкорастворимые соли кальция и вытеснять натрия из ППК.

Мелиоративные обработки положительно повлияли и на урожайность сельскохозяйственных культур. В 1988-1990 г.г. на опытных участках выращивались только многолетние травы. Как видно из таблицы 3, на комплексном фоне урожайность эспарцета возрастает с 45,2 до 87,7 ц/га, а донника с 68,7 до 110 ц/га. В 1990-1991г.г. после проведения мелиорации на опытных участках возделывалась озимая пшеница. Проведение только фитомелиорации не обеспечило значительных прибавок урожайности: они находятся в пределах 12,5-15,9%. При комплексном способе прибавка урожайности озимой пшеницы составила 35,2-45,6% и соответственно увеличивается урожайность до 20,4-26,5 ц/га.

Таким образом, установлено, что лучшим предшественником для озимой пшеницы на мочаристых почвах является донник, так как он обеспечивает большую урожайность чем эспарцет. Наиболее эффективным является комплексный способ мелиорации, включающий посев многолетних трав и кротование почвы на глубину 50 см на фоне дренажа. После проведения мелиорации в черноземно-луговой мочаристой почве происходит существенное снижение влажности, улучшается гумусное состояние, происходит рассоление и рассолонцевание почвы. Все это приближает мочаристую почву к оптимальным природным условиям окружающих их зональных почв- черноземов обыкновенных.

Таблица 3.
Урожай сельскохозяйственных культур при различных приемах мелиорации черноземно-луговой мочаристой почвы.

| Варианты опыта | 1989 - травы (зеленая масса) | 1991 - озимая пшеница | | |
|----------------|---------------------------------|-----------------------|-------------------------|---|
| | Урожай, ц/га | Урожай, ц/га | Прибавка урожая ц/га | % |

I фон - фитомелиоративный

| | | | | |
|------------------------|------|------|-----|------|
| Черный пар (контроль) | - | 17,6 | - | - |
| Пар занятый эспарцетом | 45,2 | 19,8 | 2,2 | 12,5 |
| Пар занятый донником | 68,7 | 20,4 | 2,8 | 15,9 |
| НСР _{0,95} | 1,5 | 1,7 | | |

II фон - комплексный

| | | | | |
|------------------------|-------|------|-----|------|
| Черный пар (контроль) | - | 18,2 | - | - |
| Пар занятый эспарцетом | 87,8 | 24,6 | 6,4 | 35,2 |
| Пар занятый донником | 110,5 | 26,5 | 8,3 | 45,6 |
| НСР _{0,95} | 1,3 | 1,5 | | |

ВЫВОДЫ

1. Изучены гумусное состояние и почвенно-мелиоративные процессы почв мочаристого комплекса Восточного Донбасса. Показано, что особенности этих почв обусловлены агро-эколого-техногенными условиями формирования.

2. Мочаристые почвы генетически близки по основным показателям гумусного состояния к зональным почвам — черноземам обыкновенным и характеризуются средним уровнем содержания и запасов гумуса, фульватно-гуматным типом гумуса с преобладанием фракции гумусовых кислот связанных с обменным кальцием. Установлено, что мочаристый процесс на черноземах сопровождается увеличением подвижных фракций ГК-I, ФК-Ia, ФК-I, существенным уменьшением фракции ГК-2 и ФК-2, возрастанием количества фракций ГК-3 и ФК-3, все это приводит к образованию мочаристых почв, гумус которых отличается от гумуса зональных почв.

3. Инфракрасная спектроскопия и дифференциально-термический анализ показали двухкомпонентное строение гуминовых кислот, включающее периферическую и центральную части. Фрагменты центральной (ядерной) части молекулярной структуры гуминовых кислот мочаристых почв характеризуются большей термостабильностью, чем у чернозема, следовательно, они обогащены циклическими, в том числе и бензольными фрагментами. Это указывает на возможные пути сохранения стабильного состояния системой гумусовых веществ в изменяющихся гидротермических условиях, при наличии процессов засоления и осолонцевания — через отбор наиболее устойчивых форм гумуса.

4. Исследование природы гумусовых кислот показало, что в элементарном составе препаратов ГК мочаров содержание углерода выше чем в зональной почве, отмечено увеличение вискозности, содержания вбдородора и уменьшение кислорода и азота. Степень окисленности у мочаристых почв выше чем у черноземов.

5. Важными показателями интенсивности гумусообразования в мочаристых почвах являются содержание, состав и распределение по профилю подвижных гумусовых веществ переходящих в водную, щелочную и нейтральную пирофосфатную вытяжки. Интенсивность образования этих гумусовых веществ в мочарах выше, чем в черноземах.

6. Отличия почв мочаристого комплекса по содержанию илов разных категорий и гумуса в их составе характеризуются тенден-

цией накопления водопептизируемого ила (А) в слитых горизонтах и увеличением агрегированного ила (Б) по всему профилю, что свидетельствует о внутрипочвенном переносе тонкодисперсной части почвы и формировании слитого горизонта.

7. В мелиорируемых мочаристых почвах установлена тенденция к увеличению содержания и запасов гумуса, происходит уменьшение подвижных и возрастает содержание устойчивых фракций гумусовых веществ.

8. Через 3 года после проведения мелиорации в мочаристых почвах произошло рассоление и рассолонцевание, наблюдалось уменьшение увлажненности почвенного профиля и повышение урожайности сельскохозяйственных культур.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ

1. Для окультуривания мочаристых почв рекомендуется комплексный способ мелиорации, включающий посев многолетних трав и кротование почвы на глубину 50 см. В мочаристой почве при этом создаются благоприятные агро-физические, физико-химические условия для оптимизации гумусного состояния.

2. В качестве показателей оценки эффективности мелиоративных мероприятий на мочаристых почвах рекомендуется определять содержание подвижных гумусовых веществ, величину $S_{гк}:S_{фк}$, количество водопептизируемого ила и гумуса в его составе.

По теме диссертации опубликованы следующие работы:

1. Мелиорация мочаристых почв Ростовской области: рекомендации. Персиановка, 1988. 27 с. (в соавторстве).

2. Приемы мелиорации мочаристых почв Восточного Донбасса // Тез. докл. VIII Всесоюз. съезда почвоведов. Новосибирск, 1989. т. V. с. 222 (в соавторстве).

3. Характеристика качественного состава гумуса черноземно-луговых мочаристых почв восточных отрогов Донецкого кряжа // Тр. Донского СХИ. Персиановка, 1989. с. 40-46.

4. Распределение воднорастворимых гумусовых веществ по профилю мочаристых почв Восточного Донбасса // Тр. НИИСХ ЦЧП им. В.В. Докучаева. Каменная степь, 1990. с. 45-46 (в соавторстве).

5. Технология мелиорации избыточно увлажненных (мочаристых) почв склонов в Ростовской области: рекомендации. Персиановка, 1991. 31 с. (в соавторстве).

6. Влияние фитомелиорации на гумусное состояние мочаристых почв // Улучшение и использование малопродуктивных почв

Новочеркасск, 1991. с.80-88 (в соавторстве).

7. О гуминовых кислотах мочаристых почв Восточного Донбасса// Почвоведение. 1992. № 1. с.84-88.

8. Сравнительная характеристика качественного состава гумуса черноземно-луговых мочаристых почв восточных отрогов Донецкого края (в соавторстве, в печати).

9. Распределение подвижных гумусовых веществ по профилю мочаристых почв Ростовской области (в соавторстве, в печати).