

УДК 008.665 77.47

Х.А. Исхаков, Е.Л. Счастливцев, Ю.А. Кондратенко

СВОЙСТВА БУРОГО УГЛЯ ИТАТСКОГО ПЛАСТА КАК КОМПОНЕНТА ПОЧВЕННОГО СУБСТРАТА

Хотя гумус почв и изучается почти 200 лет, он в своем составе и процессах образования таит еще много загадок.

А.И. Перельман. Геохимия природных вод. М.: Наука, 1982. 151с.

Угли пласта Итатский, как и бурые угли большинства месторождений Канско-Ачинского бассейна, весьма склонны к самовозгоранию даже при относительно кратком нахождении их на воздухе. В естественных условиях на выходах пласта на поверхность широко распространены горельники, образовавшиеся в результате выгорания пласта (рис.1).

Наиболее значительные выгорания пласта Итатский имеются в пределах Барападатской мульды, где горельники прослеживаются вдоль выхода на 25 км, при ширине зоны выгорания до 1,5-2,0 км и глубине выгорания до 20-30 м.

Горелые породы в зависимости от степени обжига представлены слегка покрасневшими или оплавленными красными и темно-серыми породами [1].

Если для каменных углей на выходах и вблизи

поверхности наблюдаются выветрелые участки, то для бурых углей, как правило, это не характерно, т. к. при склонности к окислению происходит самовозгорание и как результат пожара образование горельников.

Итак, угли Итатского пласта при дальних перевозках загораются в вагонах и при хранении на складах. Объясняется это как особенностями «крыхой» органической массы и высокой рабочей влажностью, которая хоть и убывает с глубиной залегания, однако, остается очень высокой - от 32 до 43% (табл.).

Эта влага быстро испаряется, а оставшаяся сорбированная часть активизируется в такие ионы и радикалы как H_3O^+ ; H_2O^+ ; H_2O^- ; OH^+ ; OH^- , способствующие интенсивному окислению и последующему возгоранию угля [2].

Однако, это отрицательное природное свойство бурых углей превращается в положительный фактор при использовании итатского угля в качестве источника гуминовых кислот без извлечения их в виде гуматов натрия. В данном случае предусматриваются две идеи: во-первых, нет необходимости в затратах карбоната натрия; во-вторых, нужен ли для конкретной почвы натрий, который

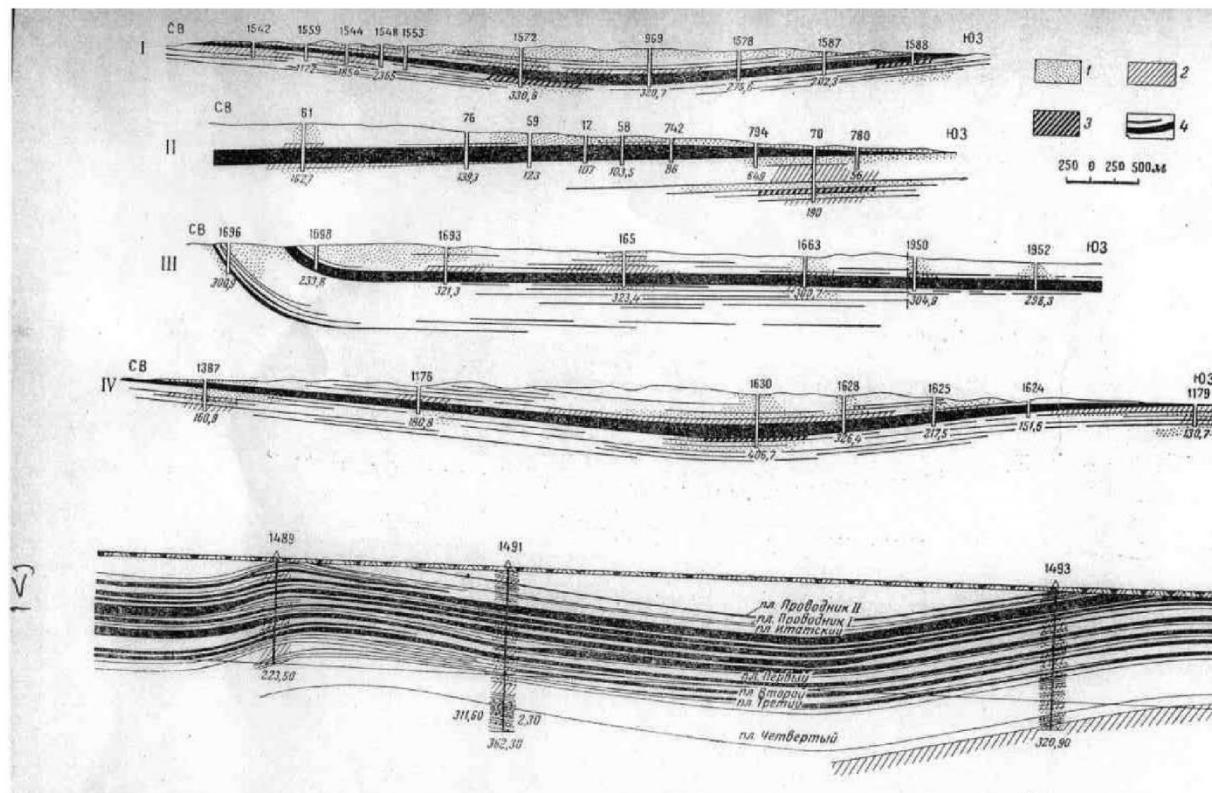


Рис. 1 Выходы пласта Итатский на месторождениях: I-Итатское; II-Боготольское; III-Березовское; IV и V- Барападатское по [1]

в качестве источника питания растений в специальной литературе не значится [3].

В наших опытах при хранении пробы угля Итатского пласта в измельчении -0,2 мм в эксикаторе над водой и при открытой пробке в крышке за 19 месяцев хранения выход гуминовых кислот при первоначальном значении 20% повысился до 74%, т.е. за счет окисления дополнительный выход составил 54% [4].

В условиях почвы окисление угля даже при более крупном измельчении до -6мм будет происходить более интенсивно благодаря наличию почвенных воды и воздуха, которые в почву постоянно дренируются и мигрируют.

Уже при хранении в дистиллированной воде в течение одной недели в лаборатории итатский уголь аналитического измельчения показал выход растворимой части гуминовых кислот- фульвокислот различной молекулярной массы, что хорошо видно по их расслоению.



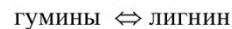
Рис.2 Выход фульвокислот из бурого угля в условиях дистиллированной воды.

Для растворимой части гуминовых кислот имеет значение их подвижность и возможность

усвоения корневой системой растений, особенно это касается комплексных соединений, наличие которых неоднократно упоминается и косвенно доказывается в ряде работ [5-9].

Мы не располагаем конкретными материалами по химической структуре комплексных соединений металлов с фульвокислотами, однако участие их в обменных процессах, протекающих в почве, несомненно.

Если же подтвердится возможность непосредственного усвоения отдельных фрагментов фульвокислот корневой системой, то можно будет говорить об их участии в синтезе ароматической структуры лигнина, а также о цикле конденсированной ароматики:



В почве общепризнана роль гуминовых кислот как необходимых для почвы рыхлых структур и как природных ионообменников. Истощение почвы наступает вследствие потери гуминами функциональных групп, т. е потери обменной способности.

Обратимся к древности: «.. А в седьмой год да суббота покоя земли, суббота Господня: поля твоего не засевай..., что само вырастет на жатве твой, не сжинай...» (ВЗ, Левит25-4).

Это естественное обновление почвы свежим гумусом за счет перегнивания корней и последующей сухой сидерации. Однако, мы имеем все основания утверждать, что растворимая часть гуминовых кислот непосредственно усваивается растениями.

Обратимся к специалистам. Христева [11] пишет: «Исследования последних лет показывают, что гуминовые кислоты представляют собой сложные соединения, которые могут расщепляться на более простые ...

С этой точки зрения фульвокислоты должны усваиваться лучше и давать больший эффект чем гиматомелановые кислоты... Все это заставляет нас считать правдоподобным возможность поступления гуминовой кислоты в растения».

Заметим, что расщепление гуминов в условиях почвы происходит за счет реакций гидролиза, окислительно-востановительных процессов, ад-

Таблица. Изменения по площади и с глубиной показателей зольности, влажности и теплоты сгорания.

Глубина, м	Северо-восточная часть Итатской синклинали			Юго-восточное крыло Итатской синклинали			Восточное крыло Барандатской мульды		
	A ^d , %	W ^r , %	Q ^r _i , ккал/кг	A ^d , %	W ^r , %	Q ^r _i , ккал/кг	A ^d , %	W ^r , %	Q ^r _i , ккал/кг
50	10,4	43,5	2930	11,3	41,3	3050	5,5	35,9	3690
100	10,4	41,8	3050	11,3	40,2	3110	5,5	35,2	3770
150	10,4	40,0	3160	11,3	39,1	3180	5,5	34,0	3850
200	10,4	38,4	3270	11,3	38,0	3250	5,5	32,9	3920
250	10,4	36,7	3370	11,3	36,9	3330	5,5	31,7	4000

сорбции, образование растворимых комплексов с металлами, особенно с d-элементами. В выводах Христева указывает, что «гуминовая кислота, находящаяся в ионодисперсном состоянии, поступает в растения и включается в общий обмен веществ растительного организма». Этот вывод автор подтверждает на экспериментальном материале.

Известный специалист по гуминовым веществам Кухаренко [6] пишет: « С помощью меченых атомов доказано поступление гуминовых кислот в клетку... Теория поступления гуминовых кислот в клетку и влияние их на окислительно-востановительные процессы, связанные с дыханием, развивается многими исследователями». В другой работе [12] автор указывает, что «подвижная фракция гуминовых кислот поступает в растительную клетку и воздействует на ее жизнедеятельность».

В работе [13] поддерживается точка зрения на усвоение клетками ионодисперсных форм гуминовых соединений. Таким образом, предлагаемая нами природная цикличность:

гумус почвы \Leftrightarrow лигнин растений имеет под собой теоретическую и практическую основы, что позволяет нам при создании почвенного субстрата на основе золы уноса в качестве источника гумусовых веществ использовать итатский бурый уголь, а в принципе любые бурые угли и выветрелые (окисленные) каменные угли. Что же касается углистых аргиллитов и алевролитов, то эти объекты требуют дальнейших исследований.

Выводы

При создании почвенного субстрата на основе золы уноса наиболее подходящим источником гуминовых веществ являются не щелочные экстракти, а непосредственно бурые угли.

Ионодисперсные, комплексные формы гуминовых кислот непосредственно усваиваются клетками корневой системы растений.

Изучение агрохимических материалов по гуминовым кислотам дает обоснование для природного цикла: гумус почвы \Leftrightarrow лигнин растений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Геология месторождений угля и горючих сланце СССР. Т.8- М.: Недра, 1964. -790с.
2. Исхаков X.A.// ХТТ, 1990.-№2.-С.19-24.
3. Агрохимия / Ред. Б.А. Ягодин. М.: Агропромиздат, 1989.-639с.
4. Исхаков X.A. и др. Зола уноса и бурый уголь как материал для создания искусственной почвы / «Химия- XXI век: новые технологии, новые продукты» Сб. мат-в междунар. н.-пр. конф. Кемерово: КВК «Экспо-Сибирь», 2004.-С.196-199.
5. Возбуцкая А.Е. Химия почвы.- М.: ВШ, 1968.-427с.
6. Кухаренко Т.А. Окисленные в пластах бурые и каменные угли.- М.: Недра, 1972.- 215с.
7. Бугубаев А., Волощук З. / Тематический сб. Неорганический и органический синтез. Фрунзе: Киргиз. ун-т, 1977.- С.13-20.
8. Зонн С.В. Железо в почвах.- М.: Наука, 1982.- 201с.
9. Славинская Г.В. Селеменев В.Ф. Фульвокислоты природных вод. Воронеж: ВГУ,2001.- 165с.
10. Григорьев К.Н. Канско-Ачинский угольный бассейн.- М.: Недра, 1968.- 184с.
11. Христева Л.Л. Стимулирующие влияние гуминовой кислоты на рост высших растений и природа этого явления. Сб. Гуминовые удобрения. Харьков: Изд-во ХГУ, 1957.- С.75-93.
12. Кухаренко Т.А. // ХТТ. 1976.- №2.- С.24-31.
13. Смирнова Ю.В., Виноградова В.С. Механизм действия и функции гуминовых препаратов // Агрохимический сборник. 2004.- №1.- С.22-23.

Авторы статьи:

Исхаков
Хамза Ахметович
- докт.техн.наук, профессор,
ведущий научный сотрудник
Института угля и углехимии
СО РАН (г. Кемерово)
Тел. 3842-36-55-81

Счастливцев
Евгений Леонидович
- докт.техн.наук, зав. лаб. геоэкологических и водных проблем Института угля и углехимии СО РАН
(г. Кемерово)
Тел. 3843-28-18-83

Кондратенко
Юлия Александровна
- ст. инженер Института угля
и углехимии СО РАН
(г. Кемерово)
e-meil: kon.julija@gmail.com