

УДК 504.75

УГОЛЬНАЯ ЗОЛА В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ

Я.Г. Букреев, Р.А. Зинин, 5 класс

Научный руководитель: О.И. Шигапова,
педагог дополнительного образования

МБУ ДО «Центра развития творчества детей и юношества»
Киселевского городского округа

Уголь - один из древнейших видов топлива, вплоть до середины XX века был основным источником энергии. И сейчас, несмотря на активное использование нефти, газа, урана, доля угля в мировом производстве электроэнергии составляет около 40 %. Однако уголь не сгорает бесследно [1, 9].

В настоящее время отходы угольного производства (зола) выбрасывается, накапливается на мусорных полях, в отстойниках и т.п. Может ли зола приносить пользу? В своей работе мы попробовали осветить и доказать, что золу (водный раствор) можно использовать в сельском хозяйстве, на дачах при выращивании овощных культур, в качестве подкормки и стимуляции роста растений.

Цель работы: определение влияния водного раствора золы на растительность.

Гипотеза - мы предполагаем, что можно использовать угольную золу (водный раствор) для выращивания растений.

Объект исследования - отходы угольного производства.

Предмет - угольная зола.

Методы исследования - эксперимент, наблюдение, анализ, сравнение.

В крупных городах золоотвалы расположены в непосредственной близости от ТЭЦ (шлаки выводятся через систему труб). Например, в Новосибирске полигоны ТЭЦ-2 и ТЭЦ-3 тянутся вдоль улицы Большая. По генеральному плану под золоотвал ТЭЦ-2 выделено 95 га или почти 1 км². Сегодня он переполнен. На карте хорошо видно, что площадь расположенного рядом золоотвала ТЭЦ-3 примерно в 1,5 раза больше. Но расширяться фактически некуда [2].



Рис 1. Карта золоотвала ТЭЦ в Новосибирске



Рис. 2. Золоотвал

Золоотвалы в нынешнем виде занимают полезные площади, которые можно использовать под строительство. Много золы, особенно в осеннее и зимнее время появляется в частном секторе и на котельных, которая вывозится на городские свалки.

Можно ли использовать золу? Этим вопросом давно уже заинтересовались люди и начали применять в своей повседневной жизни.

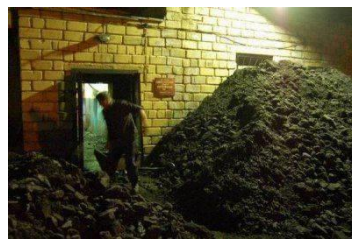


Рис. 3. Зола на котельной

Примеры применения золы:

1. Прежде всего, золошлаковые материалы служат заменой песка, применяемого в качестве заполнителя бетонов и строительных растворов, их можно использовать вместо цемента [7].

Золу и шлак можно использовать как минеральные добавки к глине при производстве кирпича, керамической плитки, черепицы, дренажных труб.

2. Золу применяют при удобрении огорода. Угольную золу нужно вносить не более чем в объеме, который превышает 5% от объема почвы. А это значит, что в том количестве, каком мы можем внести такую золу, такого соотношения мы вряд ли достигнем [3].

Любопытное научное исследование сделано было в США. Американцы внесли 8 т угольной зольной пыли на участок в 40 соток земли, что составило 1,1 % от общего объема. 3 года на этом участке высаживались разные растения, а ученые вели наблюдения. Через 3 года исследователи поняли, что плодородие почвы не снизилось, а урожайность культур выросла более чем на 50 %. Так урожай помидоров стал больше на 70 % [3]. И при этом, наличие металлов в почве по специальному анализу оказалось низким.

Кроме угольной золы в почву обязательно вносится компост. Компост вносился и вышеописанном эксперименте. Т.е. специалисты утверждают, что

такую золу обязательно нужно смешивать либо с перегноем, либо с компостом, иначе как такого удобрения из угольной золы вы не получите [3].

3. Мягкая щёлочность золы издревле использовалась в народе для отбеливания тканей, а также осветления волос [8].

Эксперименты с золой, образованной при сжигании каменного угля.

На протяжении марта-сентября 2022 года нами были проведены наблюдения за различными растениями с использованием раствора угольной золы для выявления последствий ее влияния на растения.

Эксперимент 1.

В химической лаборатории Центра детского научного и инженерно-технического творчества фонда Андрея Мельниченко мы провели ряд опытов. Для опытов мы взяли индикаторы и раствор угольной золы.

Опыт 1. В пробирки с чистой водой и раствором золы мы добавили фенолфталеин. В пробирке, где находилась чистая вода, цвет жидкости не изменился. А во второй пробирке, где находился раствор золы, жидкость приобрела малиновый цвет.

Вывод: В растворе угольной золы имеется щелочная среда.

Опыт 2. В пробирке с чистой водой и раствором золы мы добавили метил оранжевый. В пробирке, где находилась чистая вода, цвет жидкости не изменился. А во второй пробирке, где находился раствор золы, жидкость приобрела желтый цвет.

Опыт 3. В пробирки с чистой водой и раствором золы мы добавили лакмус. В пробирке, где находилась чистая вода, цвет жидкости не изменился. А во второй пробирке, где находился раствор золы, жидкость приобрела синий цвет.



Рис. 4 Опыты в химической лаборатории с раствором золы и индикаторами

Вывод: при помощи реагентов мы смогли определить щелочную среду в растворе золы.

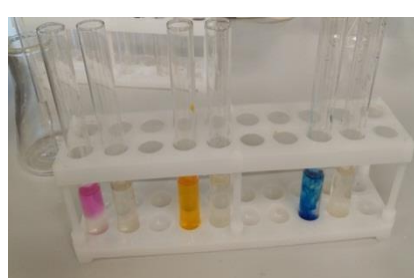


Рис. 5. Итоги опытной работы

Эксперимент 2. Получение раствора золы.

Для получения раствора мы настаивали золу в воде сутки, профильтровывали через марлю, а затем использовали в качестве полива растений либо для посадки, замачивания, подкормки.

1. Мы взяли на 1 литр воды 10 ст. ложек золы. Всхожесть растений плохая т.к. происходит сильная щелочная реакция.

2. На 1 литр воды 3 ст.л. золы. Получили слабощелочной раствор. Наблюдая за растениями крест салата и гороха, мы сделали вывод о том, что всхожесть растений хорошая, поэтому в таком сочетании мы и стали проводить эксперимент с раствором золы.

Нами были замочены семена гороха: 20 шт. в обычной воде, 20 шт. в растворе золы. Температура, количество света и другие условия были одинаковыми. В течение трех дней мы увидели результат: зерна гороха начали прорастать. Зерна, замоченные в растворе золы - проросли быстрее.

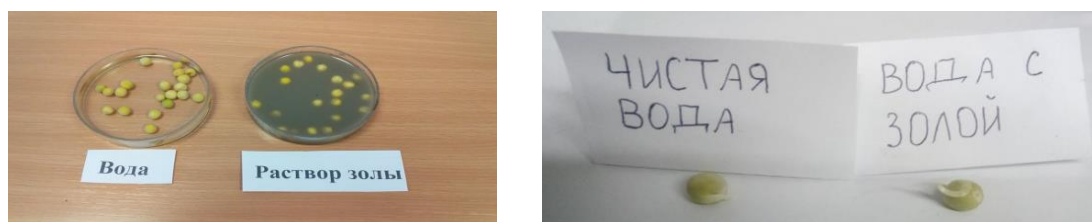


Рис.6 Опыт с горохом

Вывод: вода с золой дает преимущество при развитии семян.

Эксперимент 3.

Нашим следующим экспериментом была посадка семян гороха, которые мы посадили одновременно в два горшка. Температура, количество света и другие условия были одинаковыми. Полив осуществлялся ежедневно.

Начало эксперимента 09.09.2022 г.



Рис. 7. Посадка гороха

Одни горшки мы поливали обычной водой, другие водой с золой. Через 8 дней из семян, которые поливали чистой водой, взошли растения высотой около 3 см.



Рис. 8. Результат всхожести гороха через 20 дней

Из семян, которые поливали раствором золы, взошли растения через 2 недели высотой около 7 см. Растение развивалось быстрее в два раза.

Вывод: полив раствором с золой дает преимущество при росте и развитии растений.

Эксперимент 4.

С марта по май нами был проведен третий эксперимент с помидорами. В разные ящики мы посадили помидоры «Чери» и «Грушовку». Одни поливали водой, другие раствором золы. Полив растений раствором золы увеличил рост в два раза.



Рис. 9. Выращивание рассады помидор

После мы высадили растения в теплицу (июнь), но поменяли полив местами, т.е. поливали обычной водой большие растения и водой с золой меньшие. Со временем они сравнялись в росте и развитии.



Рис. 10. Выращивание помидор в теплице

Вывод: Когда растения начали цвести, мы заметили, что полив раствором золы обеспечил им большую плодоносность, плоды стали быстрее созревать и зреть.

Эксперимент 5. У нас были два идентичных комнатных цветка «Герань». Оба находились в одинаковых условиях, но стоит взять во внимание то, что они стояли на подоконнике в осенний период времени. Одну мы поливали

обычной водой, другую – водой с золой. Спустя две недели герань, которую поливали водой с золой, расцвела. Другая, осталась в прежнем состоянии.

Вывод: водный раствор золы положительно повлияла на цветение комнатного растения.

Если раствор золы применять правильно и в нужных пропорциях, то такое удобрение практически не будет иметь недостатков. Зольная подкормка имеет ряд преимуществ [5]:

1. Безопасности и натуральности. Зола не вредит человеческому организму, не источает неприятного запаха и не вызывает раздражение кожи.

2. Дешевизна и доступность. Угольную золу можно изготовить самостоятельно, приобрести в специализированных торговых точках или взять у знакомых, кто отапливается углем. Расходуется удобрение экономично и может долго храниться.

3. Защитные свойства. Угольная зола является хорошей профилактикой растительных вредителей. При посыпании золой грунта вокруг растений прекращаются нападки улиток, слизней, муравьев, проволочника, мух и белянок.

4. Предотвращению заболеваний, вызванных грибами. Для этого растения опрыскивают зольным раствором

Наблюдая за растениями, мы сделали вывод о том, что раствор угольной золы положительно влияет на всхожесть, рост, цветение, плодоносность растений (как овощных, так и комнатных). Наши предложения: просеивать, фасовать, использовать в качестве удобрения. Используя угольную золу, можно решить много вопросов экологической безопасности и защиты территорий от ненужных складирований. Наша гипотеза подтверждена.

Список литературы:

1. Следы угольной энергетики: [Электронный ресурс]/ - <https://www.nkj.ru/archive/articles/13906/> (дата обращения 07.09.2022г.)

2. Золошлаковые отходы: [Электронный ресурс]/ - <http://ect-center.com/blog/zoloshlakovie-othody> (дата обращения 26.04.2022г.)

3. Мой огород : [Электронный ресурс]/ - https://m.ok.ru/group/52802793308247/topic/69224531910743?_dp=y (дата обращения 27.04.2022г.)

4. Использование золошлаковых отходов в сельском хозяйстве: [Электронный ресурс]/ - <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-zoloshlakovyh-othodov-v-selskom-hozyaystve> (дата обращения 22.04.2022г.)

5. Угольная зола как удобрение: свойства и правила использования : [Электронный ресурс]/ - <http://megaogorod.com/atricle/2465-ugolnaya-zola-kak-udobrenie-svoystva-i-pravila-ispolzovaniya> (дата обращения 29.03.2022г.)

6. Зола – что это за удобрение, и как правильно его применять: [Электронный ресурс]/ - <https://www.ogorod.ru/ru/now/fertilizers/13320/Zola-chto-eto-za-udobrenie-i-kak-pravilno-ego-primenjat.htm> (дата обращения 02.06.2022г.)

7. Перспективы утилизации хвостов углеобогащения и твердых отходов тепловых электростанций: [Электронный ресурс]/ - <https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-utilizatsii-hvostov-ugleobogascheniya-i-tverdyh-othodov-teplovyyh-elektrostantsiy> (дата обращения 12.08.2022г.)

8. Зола: [Электронный ресурс]/ - <https://oglas.ru/stati/35182-zola.html> (дата обращения 20.05.2022г.).

9. Елкина А.С. Анализ эффективности мер по борьбе с угольной пылью в шахтах / А.С. Елкина. А.Ю. Игнатова //Сборник материалов XIV Международной научно-практической конференции «Безопасность жизнедеятельности предприятий в промышленно развитых регионах. – Кемерово. – КузГТУ. – 2021. – С. 208-1-208-3. URL: <https://science.kuzstu.ru/wp-content/Events/Conference/BGD/2021/bgd2021/index.htm> (дата обращения 21.10.2022 г.).