

השפעת אפר פחם מרחף על זיהום קרקע ומקורות מים ביסודות

קורט/אוקסיאניונים

דר' מני בן חור, דר' רמי קרן וגיא רשף, 1998

בתהליך שריפת הפחם בתחנות הכוח לייצור חשמל נוצרות כמויות גדולות של אפר פחם מרחף כתוצר לוואי. בעולם קיימת מגמה לנצל את אפר הפחם כמשאב ע"י ניצולו כמרכיב במלט, בבנייה, בסלילת כבישים, בייבוש שטחים ימיים והוספתו לקרקע בשדות חקלאיים. מכיוון שאפר הפחם המרחף מכיל ריכוזים גבוהים יחסית של יסודות קורט טוקסיים, השימוש החוזר או הסילוק של האפר יכולים לגרום לבעיה של זיהום הסביבה במיקרומזהמים. ברוב אופציות הסילוק היבשתי או השימוש החוזר באפר קיים מגע בין האפר או בין תוצרי השטיפה שלו והקרקע. האינטראקציה הזו בין האפר והקרקע יכולה לגרום למספר שינויים שישפיעו על שיעור השחרור והתנועה של המיקרו מזהמים בסביבה.

מטרות העבודה היו:

1. לאפיין את שיעור השחרור של מיקרואלמנטים, כגון B, Cr, Se, Mo ו-V, מאפר פחם בסוספנסיה מימית בתנאים שונים של pH, יחסי אפר/מים ונוכחות או העדר CO₂.
2. לבחון את השפעת תוספת אפר פחם לקרקע על שינוי תנאי הסביבה כגון pH, חוזק יוני וריכוז והרכב המקרואלמנטים בתמיסת התערובת.
3. לבחון את השפעת האינטראקציה בין הקרקע והאפר על תהליכי ספיחה/שחרור והמסה/שקיעה של המקרו והמיקרואלמנטים בתערובות אפר/קרקע.
4. ללמוד את תהליכי השטיפה של המיקרואלמנטים מעמודות של תערובת אפר/קרקע.

אפר פחם בסיסי משני מקורות- קולומביה ודרום אפריקה, ושלושה טיפוי קרקע שונים- חמרה, לס וורטיסול, שימשו במחקר זה. בחינת האינטראקציה בין הקרקע והאפר על שחרור/קביעה של מיקרואלמנטים נעשתה בניסוי קינטיקה (Batch) ותנועת המיקרומזהמים בקרקע נעשתה בניסוי עמודות בתערובות שונות של אפר וקרקע. האריזה בעמודות הייתה בארבע צורות: 1. אפר בלבד; 2. קרקע בלבד; 3. תערובת הומוגנית של קרקע ואפר ביחס של 1/5, בהתאמה (תערובת); 4. שכבת קרקע בתחתית העמודה ומעליה שכבת אפר (שיכוב) באותו יחס כמו בצורת האריזה של התערובת.

בניסויי הקינטיקה נמצא שהוספת אפר פחם מרחף לקרקעות השונות גרמה לשינוי בריכוזי המקרו והמיקרואלמנטים בתערובת אפר/קרקע. ריכוז יון הסידן, האשלגן והנתרן בתערובת גדל בהשוואה לריכוזם בקרקע לבד, לעומת זאת, ריכוז המגנזיום בתערובות של אפר עם קרקעות חמרה ולס ירד כמעט לאפס כתוצאה משקיעה של ה-Mg כמינרל קשה תמס. המיקרואלמנטים חולקו לשתי קבוצות עיקריות על פי התנהגותם בתערובות אפר/קרקע: 1. מיקרואלמנטים שריכוזם בתערובת אפר/קרקע נמצא נמוך מאשר סכום ריכוזם באפר ובקרקע לבד. לקבוצה זו

שייך ה- Li, שמייצג את המיקרואלמנטים שנמצאים בתמיסה מימית כקטיונים; 2. מיקרואלמנטים שריכוזם בתערובות אפר/קרקע נמצא גבוה מאשר סכום ריכוזם באפר ובקרקע לבד. לקבוצה זו שייכים המיקרואלמנטים B, V, Cr, Mo ו-Se, שהצורנים שלהם בדרך כלל בתמיסה מימית הם אוקסואניונים. שינוי ה-pH עם ערבוב האפר עם הקרקע היה הגורם העיקרי שהשפיע על ריכוזי המיקרואלמנטים בתמיסת התערובת ואילו אחוז החרסית בקרקע היה הגורם המשני.

עקומי השטיפה של היסודות מהעמודות הראו שיסודות כגון Li ו-Mo, שנמצאים באפר בעיקר כתרכובות בעלות מסיסות גבוהה, ריכוזם בתשטיף ירד לערכים נמוכים כבר בתחילת השטיפה. לעומת זאת, יסודות שנמצאים באפר בעיקר כמינרלים בעלי מסיסות בינונית כגון B, V, Se ו-Cr, ריכוזם בתשטיף היה קבוע במהלך השטיפה. השוואה כמותית של היסודות שנשטפו מעמודות הקרקע, האפר והאפר עם הקרקע הראתה שהוספת אפר לקרקע הגדילה את כמות היסודות B, Cr, Mo, Se ו-Li שנשטפה מעמודות שהוסף להם אפר לעומת העמודה עם קרקע לבד. בעמודות אפר/קרקע בצורת אריזה של שיכוב חלה פחיתה בכמות היסודות שנשטפו בהשוואה לסכום הכמויות שנשטפו מעמודות האפר והקרקע לבד. פחיתה זו נבעה בעיקר מספיחה של המיקרואלמנטים על שכבת הקרקע. לעומת זאת, בצורת אריזה של תערובת בתחילת השטיפה חלה תוספת בכמות היסודות B, V, Se ו-Cr שנשטפה בהשוואה לכמויות שנשטפו מעמודת האפר והקרקע לבד. הוספה זו נבעה בעיקר מהמסה מוגברת של המיקרואלמנטים מחלקיקי האפר עקב ה-pH הנמוך יחסי בתערובת אפר/קרקע בהשוואה ל-pH בתשטיף האפר לבד. עם זאת, בהמשך השטיפה, חלה הידלדלות של המינרלים המכילים את המיקרואלמנטים האלה באפר, וכתוצאה מכך חלה פחיתה בכמותם שנשטפה מהעמודות.