**קרקעות – תכונות, סוגים ושימושים**

**מהי קרקע?**

קרקע היא חומר סלעי שעבר תהליכים של בּלִייה פיזיקלית, כימית וביולוגית. הקרקע מכסה את פני השטח ומתאימה לגידול צמחים. קרקע נוצרת מבּלִייה של סלעים, המתרחשת במקומות שבהם מתקיימת הסעה מואטת בלבד, כלומר, תוצרי הבּלִייה נותרים מונחים על גבי הסלע שממנו התבלו. התהליכים המרכזיים המתרחשים בעת בּלִיית סלע והיהפכותו לקרקע הם תהליכים כימיים-ביולוגיים, שהבולטים בהם הם תהליכי השטיפה. בתהליכי השטיפה המים מחלחלים בין גרגירי החומר שנוצר מבּלִיית הסלע, וממיסים רכיבים מסוימים. מכיוון שהמים עם החומר המומס ממשיכים בדרכם לעומק, החומרים שהומסו מסולקים מן הקרקע, והרכבו של החומר הנותר שונה בתכלית מזה של הסלע המקורי. כך, למשל, קרקע אדומה המכוּנה "טֶרה רוסה" נוצרת על גבי סלעי גיר, שצבעם המקורי (לפני הבּלִייה) הוא לבן. הגיר נשטף במהלך תהליכי השטיפה. הקרקע הנותרת עשירה בחרסיות ובתרכובות ברזל (מכאן צבעה), אך יש בה כמות פחותה של מרכיב גירני בהשוואה לסלע שממנו נוצרה.

**סוגי קרקע**

המיון המדעי של קרקעות לסוגיהן השונים הוא מורכב ומסובך למדי. הוא מביא בחשבון את הסלע האם, את תנאי האקלים וגורמים רבים נוספים. לצורך דיוננו בחרנו לעשות שימוש במיון פשוט של קרקעות לשני טיפוסים עיקריים: קרקע חולית וקרקע חרסיתית. מיון זה מתייחס למעשה לגודל ה גרגירים המרכיבים את הקרקע. בכל הקרקעות ניתן למצוא גרגירים במקטעים (גדָלים) שונים. היחס הכמותי בין גרגירים גסים (בגודל של גרגירי חול) לבין גרגירים זעירים (בגודל של גרגירי חרסית) הוא הקובע את התנהגות הקרקע במגעה עם מים. קרקע חולית, הבנויה בעיקר מ גרגירים גדולים, היא קרקע שבה המים מחלחלים מהר, שכן המעברים בין ה גרגירים רחבים. קרקע זו אינה "מחזיקה" מים לאורך זמן. הקרקע החרסיתית, לעומת זאת, "מחזיקה" מים לאורך זמן, ותהליך החלחול דרכה הוא איטי. זאת, הן משום שהמעברים בין גרגירי החרסית הזעירים הם צרים והן משום שהחרסיות שבקרקע סופחות אליהן חלק מן המים.

הקרקע החרסיתית, העשירה במינרלים של חרסית, נהפכת לבוצית במגעה עם מים. בוץ זה צמיג למדי, וניתן ללוש ממנו "נקניקים". הקרקע החולית (העשויה מגרגירים של המינרל קוורץ), לעומת זאת, אינה נהפכת לבוצית. מקרקע חולית רטובה אי-אפשר ללוש "נקניקים", כפי שניתן לעשות בקרקע החרסיתית (ניתן לנסות בכיתה).

הקרקעות החוליות הן קרקעות "קלות", שכן הרגבים שלהן אינם גדולים, הם מתפוררים בקלות, והם אינם נדבקים ללהבי המחרשה. קרקעות חרסיתיות יוצרות רגבים גדולים ודביקים, הנדבקים ללהב המחרשה ומכבידים עליה. אלה הן קרקעות "כבדות".

קרקע חולית היא קרקע מאווררת היטב, אך יש להשקותה לעיתים קרובות, שכן אין היא מחזיקה כמויות גדולות של מים לאורך זמן. הקרקע החרסיתית אינה מאווררת ומחזיקה מים רבים. מסיבות אלה יכולים להתפתח בה תנאים ביצתיים של חוסר אוורור, המוביל לריקבון. בשל אופיין השונה של הקרקעות הללו, הגידולים המתאימים לכל אחד מטיפוסי הקרקע הם שונים.

**סוגי קרקע בישראל**

**קרקע חולית**

צבעה צהוב-חום, והרכבה העיקרי הוא מינרלים של קוורץ. קרקע חולית נמצאת בעיקר במישור החוף – ממפרץ עכו ועד לאשקלון. קרקע חולית מתאפיינת בניקוז טוב של מים, ובעיבוד נכון היא מתאימה לעיבודים חקלאיים.

**חַמרָה**

קרקע חולית אדומה, המופיעה לרוב בצמידות לסלע הכורכר. החַמרָה מורכבת בעיקר מ גרגירי קוורץ המצופים בקרום דק של תחמוצות ברזל, אשר מעניקות לה את צבעה האדום. החַמרָה מצויה במישור החוף, ובעיבוד מתאים היא נחשבת לאדמה פורייה.

**טרה רוסה**

צבעה אדום-חום, ומכאן שמה. היא מצויה באזורים הגשומים של הארץ – מהגליל ועד הרי יהודה. הטרה רוסה מתהווה דרך קבע על גבי סלעי גיר קשים. היא מורכבת בעיקר מחרסית, ויש בה מעט גרגירי קוורץ וגיר. זוהי קרקע טובה מאוד לחקלאות.

**רנדזינה**

קרקע אפורה התוססת היטב בחומצה מלחית. היא נוצרת על-גבי סלעי קִרטון. הרנדזינה היא למעשה קִרטון בתוספת חומר אורגני. היא נפוצה באזורים הגשומים בארץ – מהגליל ועד להרי יהודה – ומתאימה לחקלאות.

**לס**

קרקע חרסיתית. צבעה צהוב-חום, והיא כוללת למעשה שחק של סלעים (חרסיות, גרגירי קוורץ זעירים וכן גיר וקִרטון). קרקע זו מצויה מדרום לבאר-שבע, בחבל לכיש ובצפון הנגב. בעיבוד מתאים קרקע הלס היא קרקע פורייה.

**המחיר הסביבתי ופתרונות**

בּלִיית הקרקע על ידי מים ורוח (שטיפתה ופיזורה) היא הסיבה העיקרית לאובדן קרקעות על פני כדור הארץ (80% מהקרקעות הנפסדות הולכות לאיבוד בגלל בּלִיית הרוח והמים). רוח ומים מסיעים את חלקיקי הקרקע ממקומם למרחקים של אלפי קילומטרים. קרקעות שהורעלו נשטפות ומביאות את גורמי הזיהום אל הים ואל מקווי המים, וגורמות נזקי שרשרת לעולם החי שבתוכם.

הסיבה המרכזית השנייה לאובדן הקרקעות בבלִייה היא פעולותיו של האדם. כריתת יערות ורעיית-יתר גורמים להסרה של שכבת הצמחייה מעל הקרקע ולהיעלמם של שורשי הצמחים, אשר קושרים ומהדקים את חלקיקי הקרקע ומצמידים אותה למקומה. כך מידלדל כוח העמידה שלה מול מי הגשם והרוח השוטפים ומפזרים את חלקיקיה. המצב חמור במיוחד במדינות מתפתחות באפריקה, באסיה ובאמריקה הדרומית. עקב גידול אוכלוסין מסיבי, הולך וגובר שם הצורך בסיפוק צורכי מזון מיידים, והדבר מחייב "הכשרת" שטחים חקלאיים גדולים באמצעות כריתת יערות. באזורים הטרופיים, למשל, הלכו לאיבוד במהלך שנות השמונים של המאה שעברה כ-170 מיליון דונמים של שטחי יער, ובאסיה הלכו לאיבוד 3 מיליארד דונמים של קרקע במשך ארבעים וחמש השנים האחרונות כתוצאה משטיפה של מי גשמים.

נוסף על תהליכי הבּלִייה הנגרמים או מואצים על ידי האדם, עוברים על הקרקע תהליכים חמורים לא פחות של זיהום, הרעלה ושינוי אופייה הפיזי והכימי עקב עיבוד חקלאי לא זהיר. החקלאות המודרנית האינטנסיבית תובעת מחיר כבד מהקרקע שהיא מנצלת. דישון הקרקע אכן מעשיר אותה בחומרי מזון לצמח, אבל הצמח מנצל רק כפי יכולתו וצורכו. דישון יתר מותיר חומרים אנאורגניים בקרקע, ואלה, אם אינם מתאדים, נשטפים אל תוך מי-התהום שלנו. כמה מהם, גם אם אינם רעילים, גורמים להתפתחות מהירה של אצות במקווי המים, וגורמים לחנק של בעלי-החיים שבתוכם.

שימוש בחומר הדברה נגד עשבים שוטים מגביר את תפוקת השדות וחוסך בכוח-האדם הנדרש לעישוב, וחומרי הדברה נגד חרקים מזיקים אכן מונעים מחלות בצמחים ומגבירים את תנובתם. אבל מדי שנה נשפכים על הקרקעות בעולם יותר משני מיליון טונות של רעל! לאן הם מגיעים בסופו של דבר? החקלאי הפרטי נוטה להשתמש בחומר הדברה בכמות רבה מן הנדרש. התופעה חמורה בעיקר במדינות מתפתחות, שם השימוש רב אף יותר בשל סבסודן של הממשלות, שנועד לעודד תפוקה מידית מוגברת של מוצרים חקלאיים כדי לענות על הדרישה הבוערת למזון עקב גידול האוכלוסין.

לחקלאות המודרנית הממוכנת והאינטנסיבית יש השלכות שליליות נוספות על איכותה של הקרקע. שימוש במכונות כבדות גורם לאורך השנים להידוק הקרקע ועקב כך לאובדן כושרה לספוג מים ואוויר, דבר המקשה את חדירתם של שורשי הצמחים וגורם להאטה של תהליכי ההתחדשות, החיוניים לפוריותה. לעומת זאת, חריש אינטנסיבי מדי גורם לאוורור-יתר של הקרקע ומקטין את יכולתה לעמוד בבלִיית הרוח, וכך היא מאבדת את גרגיריה הדקים יותר ואת מרקמה החיוני להחזקתו של הצמח ולהזנתו.

על כל תהליכי השרשרת האלה, שניתן להבינם לנוכח צרכיו הגדלים של האדם, נוסף תהליך מסוכן לא פחות, שאינו ניתן להבנה או לסליחה ואשר נובע מרשלנות פושעת – זהו תהליך הרעלת הקרקעות בחומרי דלק ובפסולת תעשייתית. תהליך זה אינו דורש זמן רב; "פעולה" יחידה, נפשעת או אקראית, של שפיכת חומרי רעל לתוך הקרקע די בה להמית כל סיכוי להצמיח עליה משהו במשך עשרות השנים הבאות.

פעולות ההגנה על הקרקע מפני בּלִייתה או זיהומה תלויות אך ורק במדיניותן המכוונת של ממשלות, בעיקר בדרך של תכנון לטווח רחוק של ניצולה החקלאי.

1. הגנה מפני בּלִייה – כריתת יערות והסרת הצמחייה הם הגורמים העיקריים לבלִיית קרקעות. האמצעי הטוב ביותר להילחם בכך הוא נטיעה מחדש. במקומות של כריתת יערות לצורך תעשייה יש לנטוע מחדש עצים שצמיחתם מהירה. שורשיהם המתפתחים במהירות של עצים אלה יבטיחו את הצמדתה של הקרקע למקומה. שתילת שיחים או עשב בשטחי מרעה תעצור את סחיפת הקרקע ותבלום את פעולתה ההרסנית של הרוח. אכן, במקומות שונים בעולם שותלים במדרונות ההרים רצועות של עשבים מסוימים ששורשיהם חזקים במיוחד, ואלה בולמים את סחיפתה. באזורים של גידולים חקלאיים אפשר למנוע סחיפת קרקעות במדרונות ההרים בדרך של יצירת טרסות ובאמצעות חריש בניצב לכיוון המדרון, אשר ימנעו את זרימתם הישירה של המים והסחף אל תחתיתו. במקומות מסוימים, דוגמת אזור הסאהל באפריקה, שם המים הם מצרך נדיר ויקר, יוצרים רצועות של אבנים במדרונות ההרים, שתפקידן ללכוד את הסחף בדרכו למטה, וכך מצליחים להגדיל את שטח הקרקע הניתנת לעיבוד חקלאי. אמצעי נוסף לשמירה על הקרקע הוא כיסויה בגזם צמחים או בנסורת עץ. הכיסוי שומר על לחותה ומונע את סחיפתה. בישראל ובמזרח התיכון כולו נהוג לנטוע עצים בין החלקות החקלאיות, וכך לבלום את פעולתה הישירה של הרוח ולהקטין את עוצמתה.
2. הגנה מפני עודף של חומרי דישון והדברה – במדינות מפותחות, כגון באירופה המערבית, קיימת מדיניות של "המזהם משלם". מדיניות זו מטילה על החקלאי את האחריות לתוצאות הישירות כמו-גם העקיפות של פעולתו. במדינות אלה גם הולכת וקטנה הסובסידיה הממשלתית לחומרי הדברה ודישון, והדבר מחייב את החקלאי לכלכל את שימושו בחומרים אלה בתבונה. מאמצים גדולים נעשים ברחבי העולם לצמצם את השימוש בחומרי דישון והדברה. מאמצים אלה כוללים עידוד של שיטות עיבוד מסוימות: רוטציה של גידולים – החלפה של סוגי הגידולים כך שמדי שנה מגדלים על אותו שטח צמחים שונים הצורכים חומרים אחרים מהקרקע. בדרך זו מספקים לה זמן למנוחה ומאפשרים את התחדשותה. בדרך זו מונעים גם את המשך פעולתם של מזיקים שניזונו מצמח מסוים, ואשר החלפתו באחר גורמת להכחדתם. שיטת עיבוד אחרת היא שיטת העיבוד ה"פסיפסי", שבה מגדלים סוגים שונים של תבואה על אותו שטח, ויוצרים כך מלחמה ביולוגית בין מזיקים שונים המתחרים ביניהם על מזונם. מלחמה כזו ניתן לעודד גם באמצעות החדרה מלאכותית של חרקים טורפים, הניזונים מחרקים מזיקים ומחסלים אותם, ובכך חוסכים חומרי הדברה אנאורגניים. לצורך הצמצום בחומרי דישון אנאורגניים ניתן גם לנצל טוב יותר הפרשות של בעלי חיים, מי-ביוב מטוהרים ושאריות מתעשיות טבעיות של נייר ושימורי מזון. לשם כך יש להתגבר בעיקר על בעיות ההסעה של החומרים ממקום למקום.

רוב האמצעים הללו מחייבים תכנון ועזרה של גורמים ממשלתיים, אשר כמו בכל השטחים האחרים, חייבים להביא בחשבון את הטווח הארוך, ולהעדיפו על נטייתו של החקלאי לפתור את מצוקותיו בטווח הזמן הקצר. כלומר, באמצעות תהליכים חברתיים, כגון הטלת קנסות על מזהמים והקטנת הסובסידיה לרכישת חומרי דישון וחומרי הדברה, כמו גם באמצעות פתרונות טכנולוגיים, כגון רוטציה של גידולים ושימוש בחומרי דשן טבעיים, אפשר לפתור בעיות של הרעלת קרקע.