



İSMAİL EMRAH TAVALI

DOÇ. DR.

E-posta : etavali@akdeniz.edu.tr

Diğer E-posta : emrahtavali@gmail.com

İş Telefonu : [+90 242 227 4401](tel:+902422274401) Dahili: 3748

Adres : Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü 3.Blok 1. Kat Kampüs/ANTALYA

Uluslararası Araştırmacı ID'leri

ScholarID: iuv11roAAAAJ

ORCID: 0000-0003-0083-194X

Publons / Web Of Science ResearcherID: AFN-9548-2022

Yoksis Araştırmacı ID: 120430

Öğrenim Bilgisi

Doktora 2012 - 2019	Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Bilimi Ve Bitki Besleme, Türkiye
Yüksek Lisans 2009 - 2011	Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Bilimi Ve Bitki Besleme, Türkiye
Lisans 2003 - 2007	Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi Ve Bitki Besleme, Türkiye

Yabancı Diller

İngilizce, B2 Orta Üstü

Sertifika, Kurs ve Eğitimler

Kalite Yönetimi, LABORATUAR AKREDİTASYON EĞİTİMİ, TÜRKAK, 2011

Kalite Yönetimi, ICP-OES SYSTEM CERTIFICATE, PERKIN ELMER, 2010

Eğitim Yönetimi ve Planlama, YABANCI DİL (İNGİLİZCE) KURSU, ARTI DİL KURSU, 2009

Yaptığı Tezler

Doktora, Vermikompost kullanımının sera koşullarında kıvırcık marul (*Lactuca sativa* Var. *Crispa*)'da toprak verimliliği ile fide üretimi, verim ve kalite özellikleri üzerine etkilerinin incelenmesi, Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, 2019

Yüksek Lisans, FARKLI DOZLARDA UYGULANAN VERMİKOMPOSTUN TOPRAĞIN ENZİM AKTİVİTESİ VE BAKTERİYEL VARLIĞI ÜZERİNE ETKİSİ, Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Bilimi Ve Bitki Besleme, 2011

Akademik Unvanlar / Görevler

Doç. Dr. 2023 - Devam Ediyor	Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü
Dr. Öğr. Üyesi 2022 - 2023	Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü
Öğretim Görevlisi 2018 - 2022	Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi, Gazipaşa Mustafa Rahmi Büyükballi Meslek Yüksekokulu, Bitkisel Ve Hayvansal Üretim Bölümü
Araştırma Görevlisi 2009 - 2018	Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilimleri Enstitüsü

Desteklenen Projeler

- Tavali İ. E., Eken A. C., Yükseköğretim Kurumları Destekli Proje, Serada Azaltılmış Gübreleme ile Birlikte Fosfor Çözücü Bakteri İçeren Mikrobiyal Gübrelemenin Kireçli Toprağın Biyolojik Özellikleri ile Patlıcan (*Solanum melongena* L.) Gelişimi Üzerine Etkilerinin İncelenmesi, 2023 - 2024
- Tavali İ. E., Öndağ E., Yükseköğretim Kurumları Destekli Proje, İşlenmiş Organik Gübrelerin Kavun (*Cucumis melo* L.) ve Karpuz (*Citrullus lanatus* Thunb.) Yetiştirilen Kumlu-Kireçli Toprağın Biyolojik Özellikleri ile Bitki Gelişimleri Üzerine Etkilerinin İncelenmesi, 2023 - 2024
- Tavali İ. E., Arslan F., Yükseköğretim Kurumları Destekli Proje, BİTKİSEL VE HAYVANSAL ÜRETİM BÖLÜMÜ ÖĞRENCİ VE ARAŞTIRMA LABORATUVARLARI ALTYAPI PROJESİ, 2020 - 2021
- UZ İ., TAVALI İ. E., Yükseköğretim Kurumları Destekli Proje, Vermikompost Kullanımının Sera Koşullarında Kıvrıkcık Marul (*Lactuca sativa* var. *crispa*)'da Toprak Verimliliği ile Fide Üretimi, Verim ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkilerinin İncelenmesi, 2017 - 2019
- UZ İ., Sönmez S., Tavali İ. E., Çıtak S., Üras D. S., Özsayın S., Yükseköğretim Kurumları Destekli Proje, Farklı Dozlarda Uygulanan Vermikompostun Tarla Koşullarında Pırasa ve Sap Kereviz Bitkisinin Beslenmesi ve Toprağın Bazı Mikrobiyal Özellikleri Üzerine Etkisi, 2011 - 2014
- Tavali İ. E., Uz İ., Yükseköğretim Kurumları Destekli Proje, FARKLI DOZLARDA UYGULANAN VERMİKOMPOSTUN TOPRAĞIN ENZİM AKTİVİTESİ VE BAKTERİYEL VARLIĞI ÜZERİNE ETKİSİ, 2010 - 2011

Ödüller

- Tavali İ. E., Ok H., UBYT Yayın Teşvik, Tübitak, Temmuz 2023
- Maltaş A. Ş., Tavali İ. E., Uz İ., Kaplan M., Yayın Teşvik Ödülü, Ulakbim Ubyt Programı, Mart 2023
- MERT M., ŞAHİN R., GÖKOĞLU N., GÖKOĞLU N., TAVALI İ. E., KONAK Ü. İ., yayın teşvik, TÜBİTAK, Ağustos 2014
- TAVALI İ. E., Onur Ödülü, Kara Kuvvetleri Komutanlığı 4. Kara Havacılık Komutanlığı, Kasım 2008

Burslar

Parasız Yatılılık ve Bursluluk, Milli Eğitim Bakanlığı, 1994 - 1995

Jüri Üyelikleri

Tez Savunma (Yüksek Lisans), Tez Savunma (Yüksek Lisans), Akdeniz Üniversitesi, Temmuz, 2023
Tez Savunma (Yüksek Lisans), Tez Savunma (Yüksek Lisans), Akdeniz Üniversitesi, Şubat, 2023
Tez Savunma (Yüksek Lisans), Tez Savunma (Yüksek Lisans), Akdeniz Üniversitesi, Aralık, 2022
Tez Savunma (Yüksek Lisans), Tez Savunma (Yüksek Lisans), Akdeniz Üniversitesi, Aralık, 2022
Doktora Yeterlik Sınavı, Doktora Yeterlik Sınavı, Akdeniz Üniversitesi, Haziran, 2022

SCI, SSCI ve AHCI İndekslerine Giren Dergilerde Yayınlanan Makaleler

- 1. Monitoring the effects of pH and EC regulated drip fertigation on microbial dynamics of calcareous soil in tomato (*Solanum lycopersicum* L.) cultivation under greenhouse conditions in a Mediterranean climate**
MALTAŞ A. Ş., TAVALI İ. E., UZ İ., KAPLAN M.
Scientia Horticulturae, cilt.306, 2022 (SCI-Expanded)
- 2. Comparison of Heat-Treated and Unheated Vermicompost on Biological Properties of Calcareous Soil and Aloe Vera Growth under Greenhouse Conditions in a Mediterranean Climate**
TAVALI İ. E., Ok H.
Agronomy, cilt.12, sa.11, 2022 (SCI-Expanded)
- 3. Short-term effect of biochar on the improvement of calcareous soil biological properties and marjoram (*Origanum majorana* L.) growth under greenhouse conditions in a Mediterranean climate**
TAVALI İ. E.
Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca, cilt.50, sa.2, 2022 (SCI-Expanded)
- 4. Monitoring the Changes in the Microbial Dynamics of Calcareous Soil with the Amendment of Stabilized and Dried Sewage Sludge in Mediterranean Region of Turkey**
Tavali I. E., ORMAN Ş., Ozgur A., UZ İ., Sulaman S.
POLISH JOURNAL OF ENVIRONMENTAL STUDIES, cilt.30, sa.6, ss.5263-5271, 2021 (SCI-Expanded)
- 5. Short-term effect of compost amendment on the fertility of calcareous soil and basil growth**
Tavali İ. E.
COMMUNICATIONS IN SOIL SCIENCE AND PLANT ANALYSIS, cilt.52, sa.2, ss.172-182, 2021 (SCI-Expanded)
- 6. Short-Term Effects of Solid and Liquid Manure Amendments on Microbial Activity of an Alkaline Soil with High Lime Content during Horticultural Plant Growing**
Tavali I. E., MALTAŞ A. Ş., UZ İ., KAPLAN M.
COMMUNICATIONS IN SOIL SCIENCE AND PLANT ANALYSIS, cilt.50, sa.21, ss.2767-2776, 2019 (SCI-Expanded)
- 7. Effect of Vermicompost Application on Fertility of Calcareous Soil at Summer Squash (*Cucurbita pepo*) Cultivation**
Tavali İ. E.
Fresenius Environmental Bulletin, cilt.28, sa.12, ss.9486-9494, 2019 (SCI-Expanded)
- 8. Effect of Vermicompost on Chemical and Biological Properties of an Alkaline Soil with High Lime Content during Celery (*Apium graveolens* L. var. dulce Mill.) Production**
UZ İ., SÖNMEZ S., Tavali I. E., Çıtak S., Uras D. S., Citak S.
NOTULAE BOTANICAE HORTI AGROBOTANICI CLUJ-NAPOCA, cilt.44, sa.1, ss.280-290, 2016 (SCI-Expanded)
- 9. Short-Term Effect of Vermicompost Application on Biological Properties of an Alkaline Soil with High Lime Content from Mediterranean Region of Turkey**
UZ İ., Tavali I. E.
SCIENTIFIC WORLD JOURNAL, cilt.2014, 2014 (SCI-Expanded)

Diğer Dergilerde Yayınlanan Makaleler

1. **Evaluation of sewage sludge effects on soil fertility and silage maize growth**
ZAMBAK A., ORMAN Ş., OK H., TAVALI İ. E.
Mediterranean Agricultural Sciences, cilt.36, sa.3, ss.147-152, 2023 (Hakemli Dergi)
2. **Monitoring the Short-Term Effect of Banana Waste Compost on the Enzymatic Activities of Soil Associated with Nitrogen and Phosphorus**
TAVALI İ. E.
Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi, cilt.8, sa.2, ss.328-339, 2022 (Hakemli Dergi)
3. **Efficiency of composted vinasse in the production of basil (*Ocimum basilicum* L.) under greenhouse conditions**
TAVALI İ. E., YALÇIN ELİDEMİR A., ÇINAR A., AŞIKLI S., ÇINAR O., KARADENİZ YAVUZ C. F., UYAR S.
Mediterranean Agricultural Sciences, cilt.34, sa.2, ss.233-239, 2021 (Hakemli Dergi)
4. **Kırmızı baş lahanası (*Brassica oleracea* var. *capitata* f. *rubra*) yetiştiriciliğinde vermikompost uygulaması**
Maltaş A. Ş., Tavalı İ. E., Uz İ., Kaplan M.
Mediterranean Agricultural Sciences, cilt.30, sa.2, ss.155-161, 2017 (Hakemli Dergi)
5. **Vermikompost ve tavuk gübresinin yazlık kabağın (*Cucurbita pepo* L. cv. Sakız) verim ve kalitesi ile toprağın bazı kimyasal özellikleri üzerine etkileri**
Tavalı İ. E., Uz İ., Orman Ş.
Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, cilt.27, sa.2, ss.119-124, 2014 (Hakemli Dergi)
6. **Vermikompostun beyaz baş lahananın (*Brassica oleracea* var. *Alba*) verim, kalite ve mineral beslenme durumu üzerine etkisi**
Tavalı İ. E., Maltaş A. Ş., Uz İ., Kaplan M.
Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, cilt.27, ss.61-67, 2014 (Hakemli Dergi)
7. **Karnabaharın (*Brassica oleracea* var. *botrytis*) verim, kalite ve mineral beslenme durumu üzerine vermikompostun etkisi**
Tavalı İ. E., Maltaş A. Ş., Uz İ., Kaplan M.
Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, sa.26, ss.115-120, 2013 (Hakemli Dergi)
8. **Vermikompostun sürdürülebilir tarımsal üretimde kullanımı**
TAVALI İ. E., UZ İ.
Hasad Bitkisel Üretim Dergisi, cilt.27, sa.314, ss.106-110, 2011 (Hakemli Dergi)

Kitap & Kitap Bölümleri

1. **Evaluation of Biofertilizer Potentials of Epiphytic and Endophytic Bacterial Isolates**
TAVALI İ. E.
Multifaceted Academic Perspective: Agriculture, Forestry and Engineering Sciences Research, EMEN Fatih Mehmet, Editör, SRA Academic Publishing, Klaipeda, ss.113-134, 2023
2. **Evaluation of the Effects of Organic Amendments on Soil Microbial Dynamics In Terms Of Sustainable Soil Fertility**
TAVALI İ. E.
ACADEMIC RESEARCH AND REVIEWS in AGRICULTURE, FORESTRY and AQUACULTURE SCIENCES, Atik Atilla, Editör, Duvar Publishing, ss.43-59, 2021
3. **The Importance of Using Culture-Independent Molecular Methods in Nitrogen-Related Soil Microbial Ecology Studies**
TAVALI İ. E.
CURRENT STUDIES in AGRICULTURE, FORESTRY and AQUACULTURE SCIENCE, Daşdemir İsmet, Editör, Duvar Publishing, İzmir, ss.5-31, 2021

Hakemli Kongre / Sempozyum Bildiri Kitaplarında Yer Alan Yayınlar

1. **Phytochemical Analysis and Identification of Bioactive Compounds in Spinach Leaves (Spinacia oleracea L.)**
OK H., TAVALI İ. E.
V. INTERNATIONAL AGRICULTURAL, BIOLOGICAL & LIFE SCIENCE CONFERENCE 18-20, 2023, Edirne, Turkey, Edirne, Türkiye, 18 Eylül 2023
2. **Effect of Salinity Stress on Biochemical, Growth, and Yield Characteristics of Wheat**
Haider W., OK H., TAVALI İ. E.
V. INTERNATIONAL AGRICULTURAL, BIOLOGICAL & LIFE SCIENCE CONFERENCE 18-20, 2023, Edirne, Turkey, Edirne, Türkiye, 18 Eylül 2023
3. **The Importance of Soil Fertility for Sustainable Yield and Quality Management in Avocado Cultivation in Turkey**
OK H., TAVALI İ. E.
IV. BALKAN AGRICULTURAL CONGRESS, Edirne, Türkiye, 31 Ağustos 2022
4. **Evaluation Of The Effects Of Rhizobacteria Isolated From The Rhizosphere Of Medicinal And Aromatic Plants On Plant Growth**
TAVALI İ. E.
ISPEC 1st INTERNATIONAL AGRICULTURAL RESEARCH CONGRESS, Adana, Türkiye, 08 Nisan 2022
5. **Assessment of the Relationship of Vermicompost and Soil Enzymes in Sustainable Soil Fertility**
TAVALI İ. E., OK H.
International Congress on Agriculture in ALANYA, Agriculture in the WORLD (ICAAW 2021), Alanya, Türkiye, 29 Ekim 2021
6. **Evaluation of the Effects of Heavy Metal Pollution on Soil Fertility and Crop Production**
OK H., TAVALI İ. E.
III. INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURAL, BIOLOGICAL AND LIFE SCIENCE (AGBIOL) 2021, Edirne, Türkiye, 01 Eylül 2021
7. **Sustainable Yield and Quality Management In Banana Cultivation In Turkey**
OK H., TAVALI İ. E., AŞIKLI S.
IV. INTERNATIONAL EURASIAN AGRICULTURE AND NATURAL SCIENCE CONGRESS, Türkiye, 30 Ekim 2020
8. **Vermikompostta ısıtma işlem uygulamasının toprağın azot ile ilişkili biyolojik ve kimyasal özellikleri üzerine etkisi**
Tavali İ. E., Uz İ.
8. Ulusal Bitki Besleme ve Gübre Kongresi, Antalya, Türkiye, 12 - 15 Mart 2019, ss.74
9. **Sebze fidesi yetiştiriciliğinde vermikompost uygulaması**
Tavali İ. E., Uz İ.
Doğal 2018 (Natural 2018) AVRASYA Doğal Beslenme ve Sağlıklı Yaşam Zirvesi'2018 (International EURASIAN Natural Nutrition and Healthy Life Summit 2018), Ankara, Türkiye, 12 - 15 Temmuz 2018, ss.291-292
10. **Utilization of vermicompost in horticultural plant growing**
TAVALI İ. E., MALTAŞ A. Ş., UZ İ., KAPLAN M.
5. ULUSLARARASI KATILIMLI TOPRAK VE SU KAYNAKLARI KONGRESİ, Kırklareli, Türkiye, 12 - 15 Eylül 2017, ss.198
11. **Identification and classification of soil microbial communities responsible for the nitrogen cycle**
TAVALI İ. E., OK H.
5. ULUSLARARASI KATILIMLI TOPRAK VE SU KAYNAKLARI KONGRESİ, Kırklareli, Türkiye, 12 - 15 Eylül 2017, ss.205
12. **Advantages and risks of using sewage sludge in agriculture**
OK H., ORMAN Ş., TAVALI İ. E.
5. ULUSLARARASI KATILIMLI TOPRAK VE SU KAYNAKLARI KONGRESİ, Kırklareli, Türkiye, 12 - 15 Eylül 2017, ss.199
13. **Effect of sewage sludge on microbial dynamics of soil**

OK H., TAVALI İ. E., MALTAŞ A. Ş., ORMAN Ş.

5th INTERNATIONAL PARTICIPATION SOILAND WATER RESOURCES CONGRESS, Kırklareli, Türkiye, 12 - 15 Eylül 2017, ss.206

14. **Effect of vermicompost and chicken manure on yield and quality of summer squash (Cucurbita pepoL.cv. Sakız) and soil physical and chemical properties**

Tavalı İ. E., Uz İ., Orman Ş.

9th International Soil Science Congress on The Soul of Soil and Civilization, Antalya, Türkiye, 14 - 16 Ekim 2014, ss.662

15. **Effect of vermicompost application on soil alkaline phosphatase activity and available phosphorus content**

Tavalı İ. E., Uz İ.

8th International Soil Science Congress on "Land Degradation and Challenges in Sustainable Soil Management, İzmir, Türkiye, 15 - 17 Mayıs 2012, cilt.5, ss.607-612

Diğer Yayınlar

1. **İklim değişikliğinin bitki besleme ve toprak mikrobiyolojisi üzerine etkilerinin değerlendirilmesi**

Tavalı İ. E., Ok H.

Diğer, ss.80-81, 2023

2. **Toprak Sağlığı**

Tavalı İ. E.

Diğer, ss.74-83, 2022

3. **Sürdürülebilir gıdanın şifresi: Karbon tarımı**

Tavalı İ. E.

Diğer, ss.50-54, 2022

Bilirkişi Raporları

1. **2015/112**

TAVALI İ. E., MALTAŞ A. Ş., GÖZÜKARA G.

Manavgat 3.Asliye Hukuk Mahkemesi, ss.7, Antalya, 2016

Akademik İdari Deneyim

2023 - Devam Ediyor	Fakülte Kurulu Üyesi	Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü
2022 - Devam Ediyor	Bölüm Başkan Yardımcısı	Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü

Verdiği Dersler

Toprak Bilgisi, Lisans, 2022 - 2023

Toprakta Mikrobiyolojik Analiz Teknikleri, Yüksek Lisans, 2022 - 2023

Danışmanlık, Yüksek Lisans, 2022 - 2023

Uzmanlık Alan Dersi, Yüksek Lisans, 2022 - 2023

Kariyer Planlama, Lisans, 2023 - 2024

Mikroorganizmalar ve Organik Gübreler, Yüksek Lisans, 2023 - 2024

Toprak Ekolojisi, Lisans, 2022 - 2023

Toprak Biyolojisi ve Biyokimyası, Lisans, 2023 - 2024

Uzmanlık Alan Dersi, Yüksek Lisans, 2022 - 2023

Danışmanlık, Yüksek Lisans, 2022 - 2023

Bilimsel Kuruluşlardaki Üyelikler / Görevler

TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, Üye, 2009 - 2016

Bilimsel Hakemlikler

BIOMASS CONVERSION AND BIOREFINERY, SCI-E Kapsamındaki Dergi, Ağustos 2023

Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, Hakemli Bilimsel Dergi, Mart 2023

Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, Hakemli Bilimsel Dergi, Şubat 2023

Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, Hakemli Bilimsel Dergi, Kasım 2022

Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi, Hakemli Bilimsel Dergi, Kasım 2022

NOTULAE BOTANICAE HORTI AGROBOTANICI CLUJ-NAPOCA, SCI-E Kapsamındaki Dergi, Mart 2022

Journal of Advanced Research in Natural and Applied Sciences, Diğer İndekslerce Taranan Dergi, Şubat 2022

Mediterranean Agricultural Sciences, Diğer İndekslerce Taranan Dergi, Şubat 2021

Mediterranean Agricultural Sciences (Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi), Diğer İndekslerce Taranan Dergi, Temmuz 2020

Metrikler

Yayın: 39

Atıf (WoS): 56

Atıf (Scopus): 46

H-İndeks (WoS): 3

H-İndeks (Scopus): 3

Kongre ve Sempozyum Katılımı Faaliyetleri

V. INTERNATIONAL AGRICULTURAL, BIOLOGICAL, AND LIFE SCIENCE CONFERENCE , Katılımcı, Edirne, Türkiye, 2023

V. INTERNATIONAL AGRICULTURAL, BIOLOGICAL, AND LIFE SCIENCE CONFERENCE , Katılımcı, Edirne, Türkiye, 2023

IV. BALKAN AGRICULTURAL CONGRESS, Katılımcı, Edirne, Türkiye, 2022

ISPEC 1st INTERNATIONAL AGRICULTURAL RESEARCH CONGRESS, Katılımcı, Adana, Türkiye, 2022

International Congress on Agriculture in ALANYA, Agriculture in the WORLD (ICAAW 2021), Katılımcı, Antalya, Türkiye, 2021

III.INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURAL, BIOLOGICAL AND LIFE SCIENCE (AGBIOL) 2021, Katılımcı, Edirne, Türkiye, 2021

IV. INTERNATONAL EURASIAN AGRICULTURE AND NATURAL SCIENCE CONGRESS, Katılımcı, Antalya, Türkiye, 2020

8.Ulusal Bitki Besleme ve Gübre Kongresi, Katılımcı, Antalya, Türkiye, 2019

International EURASIAN Natural Nutrition and Healthy Life Summit 2018, Katılımcı, Ankara, Türkiye, 2018

5th INTERNATIONAL PARTICIPATION SOIL AND WATER RESOURCES CONGRESS, Katılımcı, Kırklareli, Türkiye, 2017

9th International Soil Science Congress on 'The Soul of Soil and Civilization', Katılımcı, Antalya, Türkiye, 2014

8th International Soil Science Congress on 'Land Degradation and Challenges in Sustainable Soil Management', Katılımcı, İzmir, Türkiye, 2012

Araştırma Alanları

Tarımsal Bilimler, Ziraat, Toprak ve Bitki Besleme, Toprak Biyolojisi