

ALLELOPATİ (BİTKİLERDE KOMŞULUK) OLAYINDA YARATILIŞ SIRLARI*

CREATION SECRETS IN ALLELOPATHY EVENT (NEIGHBORHOOD BETWEEN PLANTS)

Prof. Dr.

İsmail KOCAÇALIŞKAN

Biruni Üniversitesi,
Mühendislik ve Doğa Bilimleri
Fakültesi, Moleküler Biyoloji
ve Genetik Bölümü

[Mail: ikocaliskan@biruni.edu.tr](mailto:ikocaliskan@biruni.edu.tr)

ORCID: 0000-0002-7892-206X

Inceleme Makalesi

Review Article

Alınma/Received: 25.11.2024

Kabul/Accepted: 26.12.2024

*Bu çalışma 24-26 Ekim 2024 tarihleri arasında Üsküdar Üniversitesi'nde düzenlenen VIII. Uluslararası Bilimler Işığında Yaratılış Kongresinde sunulan "Allelopati (Bitkilerde Komşuluk) Olayında Yaratılış Sırları" başlıklı bildiriden türetilmiştir.

Telif Hakkı: Bu çalışma Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 License altında lisanslanmıştır ([CC BY NC](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)).

Copyright: This article is licensed under Creative Commons

AttributionNonCommercial 4.0 International License ([CC BY NC](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)).

ÖZET

Allelopati, bitkiler arasındaki komşuluk ilişkilerini inceleyen bir araştırma alanıdır. Bitkilerin ağzı ve dili olmadığı için bizim gibi konuşamazlar. Ama Rabbimizin onlara vermiş olduğu bir dille konuşup anlaşılır. Bu dil kimyasal dildir. Bitkilerin konuşmasında kullandığı kelimeler sentezledikleri allelokimyasal denilen çeşitli organik maddelerdir. Yapılan araştırmalarda bazı bitkilerin bazılarıyla iyi geçinemezken bazılarıyla çok iyi dost oldukları anlaşılmıştır. Bunun en iyi bilinen örneği ceviz allelopatisidir. Ceviz ağacının altında pek ot bitmediği herkesce bilinir. Ceviz ağacı domates, tere ve hıyar bitkileri ile komşuluk yapmak istemezken kavunla çok iyi dost olduğu yaptığımız araştırmada tespit edilmiştir. Bu ilişkilerde cevizin kullandığı allelokimyasal madde cevizin botanik ismine atfen "juglon" dur. Juglon maddesi aynı dozda aynı şartlarda domatesi zehirlerken kavunun büyümesini artırmaktadır. Bu ilginç sır halen araştırılmaktadır. Tabiatla cevizden başka binlerce bitkide buna benzer allelopatik potansiyel bulunmaktadır. Bu ilginç hadisenin tesadüfen ve evrimsel süreç denilen şeylerle olması mümkün değildir. Bitkilerin kader programı veya yazılımı da denilen genlerinde ilk yaratılışlarında bu allelopati özelliği kodlanmıştır ki, bu sonuçlar ortaya çıkmaktadır. Allelopatik potansiyeli yüksek bitkilerin üreme potansiyelleri de yüksektir. Allelopatik bir bitki milyonlarca tohum üretir. Bunların tamamı çimlenmiş olsa bu bitki türü yeryüzünü kaplar. Başka bitkilere yer bırakmaz. Ancak Rabbimiz adil simi tecellisiyle bu istilayı başka allelopatik bitkiler tarafından sınırlandırmaktadır. Bir ormanda veya bir çayırda hangi bitki türlerinin birlikte yaşayacaklarında iklim, toprak, rekabet gibi birçok faktör rol oynamakla birlikte bunlardan birisi de hiç şüphesiz allelopatidir.

Anahtar Kelimeler: Allelopati, Bitki, Komşuluk, Yaratılış

ABSTRACT

Allelopathy is a field of research that studies neighborhood relationships between plants. Since plants do not have mouths or tongues, they cannot speak like us. But they speak and understand in a language that God (Allah) gave them. This language is the chemical language. The words that plants use in their speech are the various organic substances called allelochemical they synthesize. Research has shown that while some plants do not get along well with others, they are very good friends with others. The best-known example of this is walnut allelopathy. Everyone knows that there is not much grass growing under the walnut tree. While the walnut tree does not want to be neighbors with tomato, cress and cucumber plants, it has been determined in our research that it is very good friends with melon. The allelochemical substance used by walnuts in these relationships is "juglone", referring to the botanical name of walnuts. While juglone poisons tomatoes at the same dose and under the same conditions, it increases the growth of melon. This interesting secret is still being investigated. In nature, thousands of plants other than walnuts have similar allelopathic potential. It is not possible for this interesting event to happen by chance or through the so-called evolutionary process. This allelopathy feature was encoded in the genes of plants, also called their fate program or software, when they were first created, and these results emerge. Plants with high allelopathic potential also have high reproductive potential. An allelopathic plant produces millions of seeds. If all of these were to germinate, this plant species would cover the earth. It would leave no room for other plants. However, our Lord, with His just manifestation, limits this invasion by other allelopathic plants. Although many factors such as climate, soil and competition play a role in which plant species will live together in a forest or a meadow, one of them is undoubtedly allelopathy.

Key Words: Allelopathy, Plant, Neighborhood, Creation



Atıf
Citation

Koçalışkan, İ. (2024). Allelopati (bitkilerde komşuluk) olayında yaratılış sırları
Bilimler Işığında Yaratılış Dergisi. 2(2), 72-78

1. GİRİŞ

Bazı bitkilerin birbiriyle iyi geçindikleri, bazılarının ise doğuştan kavgalı oldukları eskiden beri biliniyordu. Milattan 300 yıl önce yaşamış olan filozof Democritus acı bakla ve baldıran otlarının ağaçları kuruttuğunu, Milattan sonra 1. yüzyılda yaşamış olan Plinius ise nohut, arpa ve çemen otu bitkilerinin mısır tarlalarını tahrip ettiğini yazmıştır (Scneiderman 1927). Milattan önceki yüzyıllardan beri bitkilerin birbirlerini etkiledikleri bilinmesine rağmen bu etkileşmenin kimyasal yolla olduğu ilk olarak ceviz üzerine ABD de yapılan araştırmalardan anlaşılmıştır.

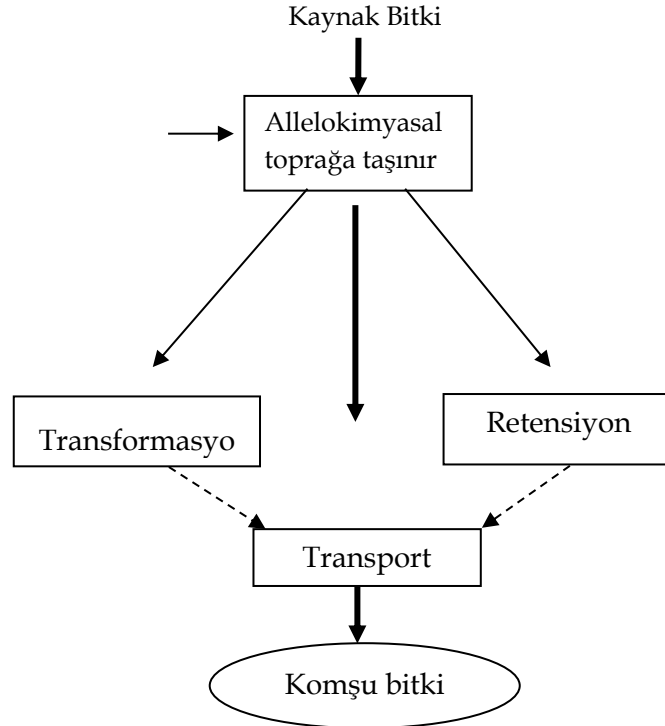
Amerika'da yaygın olan kara ceviz (*Juglans nigra*) ağaçlarının altında ekilen domateslerin yağmurlardan sonra öldükleri ve elma ağaçlarının ise cevizden tarafta olan köklerinin ve dallarının kuruduğu görülmüştür. Oysa ceviz altında üçgül ve çayır otlarının çok iyi geliştikleri gözlenmiştir. Bunun üzerine 1925-1927 yıllarında yapılan deneylerde ceviz altına bırakılan kaplara akan yağmur suları toplanıp serada yetiştirilen domates fidelerine sulama yapılmıştır. Kısa sürede bitkilerin öldüğü görülmüştür.

Buradan hareketle yapılan araştırmalarda ceviz yapraklarından bir maddenin yağmurla yıkanarak yere aktığı ve bunun etkisiyle bu olumsuzluğun meydana geldiği sonucuna varılmıştır. Sonra yapılan laboratuvar çalışmalarında ceviz yaprağından bu madde izole edilip kimyasal yapısı aydınlatılmış ve bunun 5-hidroksi naftakinon olduğu belirlenmiştir. Cevizin latince ismine atfen buna **juglon** adı verilmiştir. Toksik karakterli bu maddenin diğer bitkilere zarar verdiği onun için ceviz altında her bitkinin yaşayamadığı belirlenmiştir (Kocaçalışkan, 2006).

2. BİTKİLERDE KOMŞULUK İLİŞKİLERİ (ALLELOPATİ)

İnsanlar arasında komşuluk ilişkileri olduğu ve bazı komşuların iyi anlaştıkları halde bazılarının pek anlaşamayıp birbirlerine mesafeli oldukları gibi aynı kanun hayvanlarda ve bitkiler arasında da görülmektedir. Bunun bitkilerdeki karşılığı "**allelopati**" olarak adlandırılmıştır. İnsanlar konuşarak, hayvanlar koklaşarak bitkiler ise kimyasallar salgılayarak anlaşılır.

Bitkilerde sentezlenen ve komşu bitkileri etkileyen maddelere "**allelokimyasal**" adı verilmiştir. Allelokimyasallar bitkilerde daha çok köklerde sentezlenir. Sentezden sonra bir kısmı doğrudan kökten toprağa salındığı gibi önemli bir kısmı da iletim borularından yukarı taşınarak yapraklardan dışarı atılır ve yaprak yüzeyinde birikir. Yağmurla birlikte yapraktan yıkanarak toprağa düşer. Toprakta ya olduğu gibi toprak gözeneklerinde akarak komşu bitkinin köklerinden girer. Ya da topraktaki bakteriler tarafından yapısı değiştirilerek toprağa salınır ve topraktan komşu bitkiye alınır (**Şekil 1**).



Şekil 1. Toprağa salıverilen bir allelokimyasalın komşu bitkiye taşınımı.

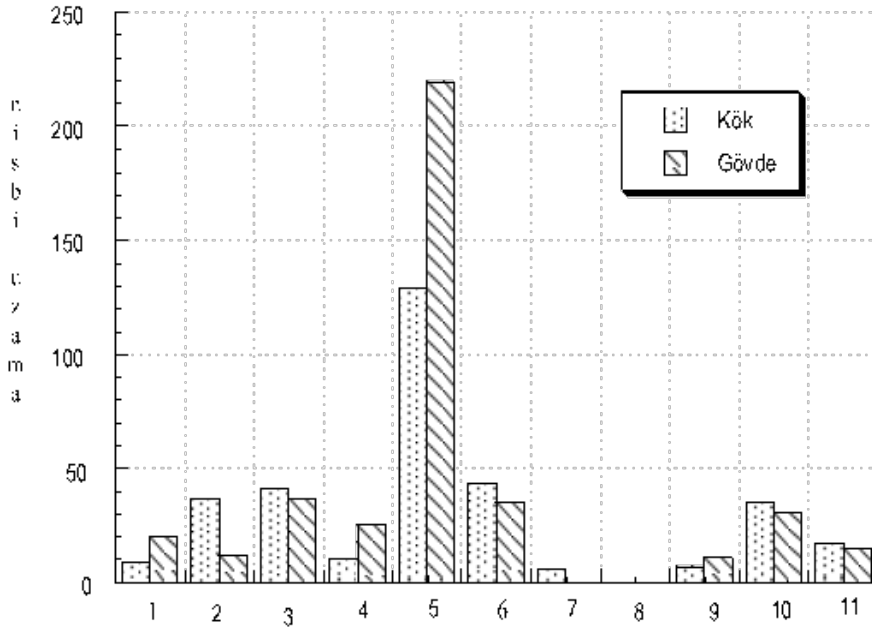
Allelokimyasalların komşu bitkiye ulaşması aradaki mesafeye ve topraktaki gözeneklerde bulunan su miktarına bağlıdır. Çoğunlukla bitkiler topluluklar halinde yaşarlar ve aralarındaki mesafe azdır. Komşu bitkiler birbirine çok yakın büyürse toprak altındaki kökleri sarmaş dolaş halde temas etmektedir. Hatta bazı kökler birbirine yapışarak kaynak yapmıştır. Allelokimyasallar daha çok kökte sentezlendiğinden toprağa bile atılmadan doğrudan bir bitkinin kökünden komşu bitkinin köküne geçebilir (Şekil 2)



Şekil 2. Birbirine yakın büyüyen otların ve ağaçların kökleri toprak altında temas halindedir. Solda otsu bitkilerin sağda ise iki ağacın kökleri temas halinde görülmektedir (Salisbury ve Ross, 1985).

Bu konuda en eski deneysel çalışma cevizle ilgilidir. Juglon cevizde sentezlendiğine göre cevizin kendisine de zarar vermesi gerekmez mi sorusuna cevap ararken yapılan araştırmalarda şu ortaya çıkmıştır. Cevizde esasen juglon sentezlenmiyor. Onun öncülü olan hidrojuglon adı verilen ve toksik olmayan bir madde cevizin köklerinde sentezleniyor. Sonra yapraklara taşınan bu maddenin yapraktaki hidatodlardan dışarı atıldığı ve az bir kısmının da köklerden direkt toprağa atıldığı ve atılan bu maddenin havayla temasa geçmesiyle oksitlenerek toksik karakterli juglon'a dönüştüğü anlaşılmıştır (Kocaçalışkan 2006).

Bizim yaptığımız araştırmalarda da ülkemizde yetişen ceviz türü (*Juglans regia*) yapraklarından elde edilen özütlerin uygulanması durumunda domates, tere, hıyar ve karpuz başta olmak üzere birçok kültür bitkisinin zarar gördüğü halde kavun fidelerinin iyi geliştiği tespit edilmiştir (Kocaçalışkan ve Terzi, 2001) (Şekil 3).



Şekil 3. Juglon'un kök ve gövde uzaması üzerine nisbi etkisi - Kontrol % 100 kabul edilerek (Kocaçalışkan ve Terzi, 2001).

- | | |
|-----------|-------------|
| 1- Buğday | 7- Domates |
| 2- Arpa | 8- Tere |
| 3- Mısır | 9- Turp |
| 4- Hıyar | 10- Fasülye |
| 5- Kavun | 11- Yonca |
| 6- Karpuz | |

Bitkiler arasında kimyasal etkileşim olarak bilinen ve allelopati olarak adlandırılan bu olayla ilgili deneysel çalışmalar her geçen gün artarak sürmüştür ve 1970' li yıllardan itibaren bu konuda kitaplar yazılmış ve allelopati günümüzde botanikğin bir dalı olmuştur. Bitkilerden atılan ve allelokimyasal denilen bu maddelerin ne işe yaradıkları eskiden bilinmediğinden bunların bitkilerin fazla atıkları oldukları zannedilmişti. Bu gün ise bu maddelerin bitkilerin böceklerle ve patojen mikroplara karşı kendilerini korumak için kullandıkları birer müdafaa silahı oldukları ve aynı zamanda komşu bitkileri de etkileyerek bitkiler arasındaki sosyal münasebetlerin düzenlenmesinde aracılık ettikleri bilinmektedir.

Bitkiler arasında ve bitkilerle onların etrafında yaşayan böcekler ve mikroplar arasında kimyasal bir dil ile etkileştikleri, bazan kavga edip bazan da anlaşmış oldukları artık bilinmekte ve bundan dersler çıkarılmaktadır. 1980'li yıllardan itibaren bitkilerde üretilen ve allelokimyasal denilen bu kimyasal silahların yabancı otlarla, böceklerle ve mikroplarla mücadelede ilaç olarak kullanılabileceği fark edilmiştir. Bu maddelerin bitkilerden ayrılarak veya kimyasal yapısını aydınlattıktan sonra aynısını laboratuvarında sentezleyerek bu amaçla kullanma çalışmaları günümüzde hız kazanmıştır. Çünkü halen dünyada bu amaçla kullanılan kimyasal maddelerin hemen tamamı sentetik olup tabiatta bulunmayan ve enzimlerce tanınmayan maddeler olduklarından tabiatta parçalanmadan uzun yıllar kalmakta ve birikmektedirler. Bu durum Yüce Yaratanın tesis ettiği ekolojik dengeyi bozmakta ve çevreyi tahrip etmektedir. Halbuki bitkilerde sentezlenen allelokimyasallar tabiatta kolayca parçalandıklarından birikip de çevreyi kirletmezler.

Etrafımıza baktığımızda daima belli bitki türlerinin birlikte yaşayarak topluluklar oluşturduklarını görürüz. Bir bitki topluluğunu bir aile olarak kabul edersek, aile içindeki bireyler arasında etkileşimler olduğu gibi aileler arasında da müspet veya menfi etkileşimler olacaktır. Buna rağmen insan elinin fazla değmediği dağ başlarına ve orman içlerine baktığımızda bu kimyasal dil sayesinde canlıların ne güzel bir ahenk içinde yaşadıklarını görürüz. İnanışın bulaşık eli değmediğinde İlahi iradenin koymuş olduğu fitri mekanizmalar mükemmel bir şekilde işlemektedir. Bu düzeni bozmayacak bir şekilde tabiatı kullanmanın zamanı gelmiş belki de geçmektedir. Bu hususta geç kalmanın ağır ceremesini bizler çekeceğimiz gibi gelecek nesillerin daha fazla çekeceğini de unutmamalıyız⁵.

Yaptığımız bir çalışmada juglon'un yabancı ot öldürücü etkisini belirledik. Ülkemizde ekin tarlalarında yaygın olarak bulunan ve ürün verimini azaltan dört yabancı otta gelincik otunu juglon'un öldürdüğü tespit edilmiştir. Diğerlerinin de büyümesini azaltmıştır (Topal ve ark., 2007) (**Şekil 4**).



Şekil 4. Juglon uygulanmış gelincik otu (sağda). Kontrol gelincik otu (solda), (Topal ve ark., 2007).

3. BİTKİLERDE KOMŞULUK: DOST VE DÜŞMAN AYIRIMINDA YARATILIŞ SIRLARI

Son araştırmalar bitkilerin de bazı şeyleri hatırlayabildiklerini göstermiştir. Canlıları yaratan ve yaşatan rabbimiz onları başıboş bırakmamıştır. Her canlının yaşamak için ihtiyacı olan yapı ve özellikleri yaratılışında onlara vermiştir.

Öldürülmüş veya inaktive edilmiş patojen bakterilerin bitkilere enjeksiyonuyla bitkinin o bakteri türünün sebep olduğu hastalığa karşı bağışıklık kazandığı görülmüştür. O bitki artık hayatı boyunca her ne zaman o bakteriye maruz kalsa onu tanır ve kendisini hasta edeceğini hatırlar. Bunun üzerine bitkinin hücrelerinde hızla bağışıklık maddeleri sentezlenir. Sentezlenen bu maddeler bakterinin bitkide üreyip çoğalmasını engeller. Böylece bitki hasta olmaktan kurtulur.

Hayvan ve insanlarda görülen bağışıklık olayının bir benzeridir bu. Tek farkı hayvan organizmalarında üretilen bağışıklık maddeleri büyük yapıli protein molekülleri olup antikor adı verilir. Bitkilerdekiler ise daha küçük yapıli organik maddeler olup bunlara fitoaleksinler denir ve allelokimyasalların bir grubudur. Mesela; fasülyede faseolin, bezelyede pisatin ve havuçta izokumarin gibi (Kocaçalışkan, 2024).

Yüce Rabbimiz her canlı türüne karşı düşman bir canlı var etmiş. Bunu niçin yapmış? Adil ismi gereği tabiat dediğimiz canlıların cevelengahı olan yeryüzünde ekolojik dengeyi tesis için. Ancak her canlıya da kendisini düşmanından koruyacak özellikler ve kabiliyetler vermiş. Onları tamamen savunmasız eli kolu bağıli yaratıklar yapmamış. Böylece hayatı bir faaliyetler yumağı haline getirmiştir.

Bu düşman saldırılarıyla canlıların kendilerini koruma yetenekleri gelişmektedir. Bediüzzamanın “atmacanın serçe kuşuna tasallutu onun uçma ve kaçma kabiliyetlerini inkişaf ettirir” mealindeki ifadesiyle (Nursi, 2007). Bunun gibi, toprakta, suda ve havada yani her yerde bulunan gözle göremediğimiz mikropların sıklıkla saldırısına maruz kalan bitkilerde bağışıklık mekanizmasını onların yapısına başlangıçta koyan rahmeti sonsuz Allah’ımız böylece bitkilerin hastalıklara direnç kazanmasını sağlar.

Gerek komşuluk ilişkilerinde gerekse dost ve düşmanlarını tanımada bitkiler allelokimyasal denilen kimyasal maddeleri kullanmaktadır. Olayın mekanizması henüz aydınlatılmamış olmakla birlikte böyle bir olayın tabiatta cereyan ettiği gözlemlerle ve bazı deneylerle bilinmektedir³. Yukarıda konuyla ilgili bazı örnekler verilmiştir. Bu olayda rol oynayan maddelerin sentezinde görevli genler ise DNA üzerindeki özel bölgelerde daha ilk yaratılışlarında Yüce Yaratan tarafından şifrelenmiştir. Yoksa bu kadar özel genetik bilgiyi DNA üzerinde yazma işini akli, ilmi ve iradesi olmayan tabiata ve bir takım evrimsel süreçlere havale etmek akıl ve mantıkla bağdaşmamaktadır.

Diğer canlılarda olduğu gibi bitkilerde de komşuluk ve dost-düşman ayırımı yapabilme özelliğı bulunması tabiattaki ekolojik dengenin korunması açısından önemlidir. Bitkilerde komşulukla ilgili olarak Risale-i Nur külliyyatında şöyle bir ifade geçmektedir. “Eğer hikmet-i amme ve adalet-i mutlaka olmasa idi ve onları durdurmasa idi, her biri umum mevcudatı istila edecekti. Mesela, kavak ağacını umum zeminde halkeden ve tedbirini gören bir kuvvet, hiç mümkün müdür ki, onun yanında ve efradı içinde yayılmış ve karışmış olan ceviz ve elma ve zerdali misillü ağaçların kavağa bitişik olan cüzi ferdlerini, o kavak nev’ini tamamen ve birden zapteden külli kuvveti altına ve tedbiri içine almasın istila etmesin ve başka kuvvetlere kaptırsın (Nursi, 2007)

Bu ifadelerde adına allelopati denmese de allelopatiden bahsedilmektedir. Bu eserlerin yazıldığı yıllarda bilim dünyasında allelopati kavramı henüz kullanılmıyordu. Bu kavram ilk olarak 1937 yılında Molisch tarafından kullanılmış ancak bunun benimsenmesi 1970'li yıllarda olmuştur. Bitkilerin birbirini kimyasal yolla etkiledikleri 1927 yılında yapılan ceviz allelopatisiyle ilgili yayımla (Scneiderman 1927) deneysel olarak gösterildi. Daha sonra diğer bitkilerde çalışmaya başlandı. Allelopatik potansiyeli en güçlü bitkilerin başında kavak ve ceviz gelmektedir. Yukarıdaki ifadede kavak ve cezire ilaveten elma ile zerdalinin de kuvvetli allelopatiyeye sahip oldukları anlaşılmaktadır. Ceviz, kavak ve elmanın allelopatik potansiyeli yüksek olduğu biliniyordu. Cevizden juglon, kavaktan salisin ve elmadan p-kumarik asit allelokimyasallarının salgılandığı ve bu maddeler aracılığıyla allelopatik etkileşim sağlandığı bilinmektedir (Kocaçalışkan, 2006). Ancak zerdalinin allelopatik durumu hakkında literatürde bir çalışmaya rastlanmamıştır. Burada üstadın işaret ettiği üzere, zerdali gelecekte çalışılması gereken bir allelopatik bitki olabilir. Onun da allelopatik potansiyeli tespit edilerek bu özelliğinden yararlanılabilir.

4. KAYNAKÇA

- Kocaçalışkan, İ., Terzi, İ. (2001). Allelopathic effects of walnut leaf extracts and juglone on seed germination and seedling growth. *Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, 76, 436-440.
- Kocaçalışkan, İ. (2006). Allelopati (2. Baskı), Bizim Büro Basım Yayın, Ankara
- Kocaçalışkan, İ. (2018). Bitkiler Bize Neler Söyler? LP Akademi Yayın, İstanbul.
- Kocaçalışkan, İ. (2024). Bitki Fizyolojisi (9. Baskı), Nobel Yayın, Ankara
- Nursi, B. S., Sözlür, 18.söz, Söz Yayın, sayfa 313-317.
- Nursi, B. S., Şualar, 2.şua, Söz Yayın, sayfa 23-67.
- Rizvi, S. J. H., Rizvi, V. (1992). Allelopathy. Chapman and Hall Pub., London.
- Salisbury R., Ross V. 1985. Plant Physiology, USA.
- Scneiderman, F. J. (1927). The black walnut as a cause of the death of apple trees. *Phytopathology*, 17, 519-540.
- Topal, S., Kocaçalışkan, İ., Arslan, O., Tel, A. Z. (2007). Herbicidal effect of juglone as an allelochemical. *Phyton*, 46(2), 259-269.