
Talajtakaró anyagok hatása a talajlégzésre homoktalajon

Varga Csaba

Szabolcs Gabona Rt., Nyíregyháza

ÖSSZEFOGLALÁS

Vizsgálataink célja, a különböző talajtakaró anyagok (feketefólia és agroszövet fólia) a talaj szén-dioxid termelő képességére gyakorolt hatásának megállapítása. A képződött CO₂ mennyiségét Witkamp (1966 cit. Szegi, 1979) szerint mértük. A mintavétel mindkét vizsgálati évben négy alkalommal (március, május, július, szeptember) történt. 2000-ben május, július, és szeptember hónapokban, a kontroll talajban szignifikánsan több CO₂ termelődött, mint a takart talajokban. Márciusban a fekete fólia alatt mértük a legmagasabb CO₂ szintet. A fekete fólia alatt mértük a szignifikánsan több CO₂ képződött, mint az agroszövet fólia alatt. 2001-ben márciusban és májusban a fekete fóliával fedett, júliusban és szeptemberben a kontroll talajban mértük a szignifikánsan legtöbb CO₂-ot. A fekete fólia alatt július kivételével szignifikánsan több CO₂ képződött, mint az agroszövet fólia alatt. A CO₂ termelés dinamikáját a három kezelés adott hónapban mért értékek átlagolásával vizsgáltuk. 2001 májusában és szeptemberében szignifikánsan több szén-dioxid termelődött, mint 2000-ben. Ugyancsak szignifikánsan több szén-dioxid termelődött szeptemberben, mint a többi hónapban. A különböző takaróanyagok alatt a két vizsgálati év átlagában termelődött eltérő CO₂ mennyiség a véletlennek köszönhető. A talaj CO₂ termelésében egyértelmű növekvő tendenciát csak a kontroll talajában figyeltünk meg. A talaj nedvességtartalma és a megtermelt szén-dioxid mennyisége között csak közepes ($r=0,413$) kapcsolatot találtunk. Összességében a takaróanyagoknak a talaj CO₂ termelő képességére csak ritkán volt kedvező hatása, azonban a nedvességtartalom megőrzése érdekében alkalmazásuk előnyös lehet.

SUMMARY

The purpose of our experiments is to study effect of different soil coverings (porous black polyethylene called agroszövet and black polyethylene) on CO₂ production in sandy soil. The CO₂ production was measured in our laboratory according to Witkamp (1966 cit. Szegi, 1979), after 5 days' incubation period. Samples were taken off four times (March, May, July, September) in every year of the experiment. In May, July and September of 2000, the CO₂ production was significantly higher in the control than in the treatment soil. With the exception of September, the value of CO₂ production was significantly higher under black polyethylene than under agroszövet. In March and May of 2001, the soil under black polyethylene, and in July and September the control soil produced the greatest quantity of CO₂. With the exception of July, significantly more CO₂ was produced under black polyethylene than under agroszövet. To study the dynamic of CO₂ production there was find a significantly higher value May and September of 2001 than 2000. Similarly significant higher CO₂ production was detected in September than in the other months. In average of two experimental years the difference between the produced CO₂ under different coverings was occasionally. Explicit upward tendency in soil CO₂ production was detected only in case of control soil. There was a medium ($r=0,413$) relationship observed between the

moisture content and the CO₂ producing ability of soil. To sum up the soil coverings had favourable effect on soil CO₂ production very rarely, but they could help to conserve the moisture content of soil.

BEVEZETÉS

A talajok biológiai aktivitásának mérésére az egyes kutatók különböző módszereket tartanak alkalmasnak. Gawronska et al. (1991) a talajban termelődött CO₂ mennyiségének mérését használta a biológiai aktivitás mérésére. Ezt a módszert már Fehér (1954) sikerrel alkalmazta sivatagi körülmények között is. A talajban képződő CO₂ mennyiségének kétharmada mikrobiális eredetű, egyharmada pedig a növények gyökérlégzéséből származik (Lundegardth, 1923-24), és képződése dinamikusan változó. Mértéke függ a talaj hőmérsékletétől (Ziska, 1998), a talajtípustól, a nedvességtartalomtól (Szegi, 1962), a növényzettől, az elhalt növényi maradványoktól, a mikroorganizmusok mennyiségétől, a talajszíntől (Pántos-Derimova, 1983), a kemikáliáktól és a mintavétel időpontjától (Zelles et al., 1984). A talajlégzésből származó CO₂ mennyiségét az istállótrágyázás (Müller, 1991), a műtrágyázás (Kátai, 1992, 1997/b, 2000), a monokultúras termesztés, a meszezés (Kátai, 1992, 1997/a) növeli. Ezzel szemben a műtrágyázás melletti meszezés (Kátai, 2000), monokultúrában a műtrágyázás (Kátai, 1999; Kátai és Helmeczi, 1995), valamint az öntözés (Kátai, 1992) csökkentheti. Vizsgálatainkat az Újfehértói Gyümölcsstermesztési Kutató Állomás intenzív almaültetvényében végeztük. A terület kiválasztásában fontos szerepet játszott az a tény, hogy az Állomáson már évtizedek óta foglalkoznak a takaróanyagoknak a talaj tulajdonságaira, mikrobiális tevékenységére, biológiai aktivitására, valamint a terméselemekre gyakorolt hatásának vizsgálatával. A talajlégzés vizsgálata, mint a biológiai aktivitás egyik lehetséges, de sokak által vitatott mérőszáma jól kapcsolódik az Állomáson folyó komplex kutatási témához. Ugyanakkor a CO₂ termelés volumenénél és a szerves anyag átalakulásában betöltött szerepénél fogva is érdemes arra, hogy akár külön is foglalkozzunk vele.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A kísérleti terület az Újfehértói Gyümölcsstermesztési Kutató Állomáson, egy humuszos homok talajtípusra telepített almaültetvény volt, melyben a kísérleti parcellák facsikjait 120 cm szélességben a csapadék megőrzése érdekében feketefóliával és agroszövet fóliával takarták. A

kontroll vizsgálatok céljára szolgáló mintákat ugyanezen ültetvény, takaratlan facsikjainak talajaiból vettük. A kísérleti területen gyűjtött talajminták laboratóriumi vizsgálatát a Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum Talajtani és Mikrobiológiai Tanszékén végeztük.

A vizsgált talaj fontosabb paraméterei: $K_A=28$; pH_{KCl} 6; pH_{viz} 6,85; humusz%=1,41; Ca tartalom 0,24%; N ellátottság jó, P ellátottság közepes (81 ppm), K ellátottság jó (166 ppm).

A mintákat a vizsgálat mindkét évében (2000 és 2001) négy alkalommal vettük (március, május, július, szeptember) a talaj felső 20 cm-es rétegéből.

Vizsgálataink a talaj nedvességtartalmának és CO_2 termelésének meghatározására terjedtek ki. A CO_2 termelés változását vizsgáltuk a kezelések között az adott hónapban, havonta a három kezelés átlagában, valamint kezelésenként a két év átlagában.

Korreláció számítással vizsgáltuk a talaj nedvességtartalma és CO_2 termelése közötti összefüggést.

A talaj nedvességtartalmának mérését szárítószelekrényes módszerrel, a termelődött CO_2 mennyiségének mérését – 5 napos inkubáció után – laboratóriumban Witkamp szerint (1966 cit. SZEGI, 1979) végeztük.

Az eredményeket varianciaanalízissel és regresszió számítással értékeltük.

EREDMÉNYEK ÉRTÉKELÉSE

A talaj nedvességtartalmának vizsgálatával kapcsolatos eredményeket az 1. táblázatban tüntettük fel.

1. táblázat

A talaj nedvességtartalmának változása a takarás hatására 2000-2001 (m/m%)

Mintavétel időpontja(1)	Takaróanyagok(6)		
	Kontroll(7)	Agroszövet(8)	Fekete fólia(9)
2000			
március(2)	11,55	11,53	12,82
május(3)	6,3	5,96	7,92
július(4)	4,89	5,34	8,0
szeptember(5)	11,95	10,0	12,95
2001			
március(2)	12,57	12,58	14,05
május(3)	6,96	8,33	9,63
július(4)	6,80	9,64	11,00
szeptember(5)	13,05	12,02	14,00

Table 1: Changes in soil moisture content due to covering 2000-2001 (m/m%)

Sampling time(1), March(2), May(3), July(4), September(5), Covering materials(6), Control(7), Porous polyethylene(8), Black polyethylene(9)

Az 1. táblázatban látható, hogy a talaj nedvességtartalma mindig a fekete fólia alatt volt a legmagasabb. A nagyobb nedvességtartalombeli eltérés a nyári időszakban figyelhető meg, amikor a légkör hőmérséklete is magasabb.

A szén-dioxid termelés szezonális változását az 1-2. ábrán tüntettük fel. 2000-ben a kontroll és az agroszövet fólia kezelés alatti talaj szén-dioxid termelése tavasztól ősziig töretlenül növekedett, a feketefóliával takart talajban viszont májusban egy megtorpanás következett be. Március kivételével a kontroll talaj termelte a legtöbb szén-dioxidot. 2001-ben a kontroll talaj szén-dioxid termelése tendenciájában az előző évihez hasonlóan alakult. Ezzel szemben az agroszövet alatti talaj szén-dioxid termelése július, a feketefólia alatti május és július hónapban is csökkent. A legtöbb szén-dioxid vagy a kontroll vagy a feketefólia alatt termelődött.

A jobb áttekinthetőség érdekében variancia analízist végeztünk, annak megállapítására, hogy vajon az adott hónapban az egyes kezelések (2. táblázat), illetve a kezelések átlagában az egyes hónapokban mért szén-dioxid termelés a véletlennek köszönhető-e, vagy sem.

A 2. táblázatból jól látszik, hogy 2000 márciusában nem szignifikánsan, 2001 márciusában és májusában viszont szignifikánsan több CO_2 termelődött a talajtakaró anyaggal fedett talajban (fekete fólia), mint a kontrollban. Az agroszövet fóliával takart talajban termelődött a legkevesebb CO_2 , mely csak egy kivételével nem volt szignifikáns a kontrollhoz, és két kivételével a fekete fóliához képest. A kontroll talajban tavasztól ősziig egy egyértelmű növekedést tapasztaltunk a CO_2 termelésben, míg a kezelések talajában ez a tendencia május és július hónapban visszaesett.

A CO_2 termelés dinamikáját vizsgálva megállapíthatjuk, hogy csak 2000 májusában és szeptemberében termelődött szignifikánsan kevesebb CO_2 , mint 2001-ben. A szeptemberi szén-dioxid képződés mindkét évben szignifikánsan magasabb volt a többi hónapban mért értéktől (3. táblázat).

A különböző takaróanyagok alatti talajban a kísérlet két évének átlagában termelődött CO_2 mennyiségre vonatkozó adatok a 4. táblázatban láthatók. Az adatok statisztikai elemzése során (F-próba) azonban kiderült, hogy a z egyes kezelések eredménye közötti eltérés a véletlennek köszönhető.

1. ábra: A CO₂ termelés (mg/100 g) változása 2000-ben

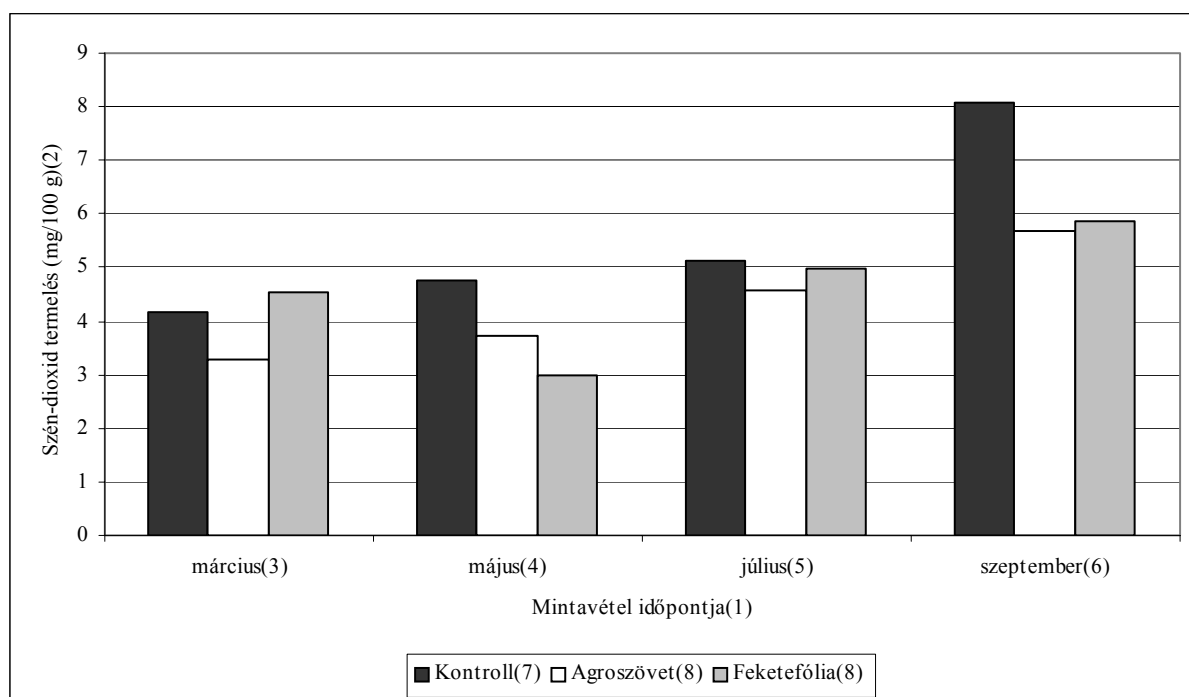


Figure 1: Changes in CO₂ production (mg/100 g) in 2000

Sampling time(1), CO₂ production(2), March(3), May(4), July(5), September(6), Control(7), Porous polyethylene(8), Black polyethylene(9)

2. ábra: A CO₂ termelés (mg/100 g) változása 2001-ben

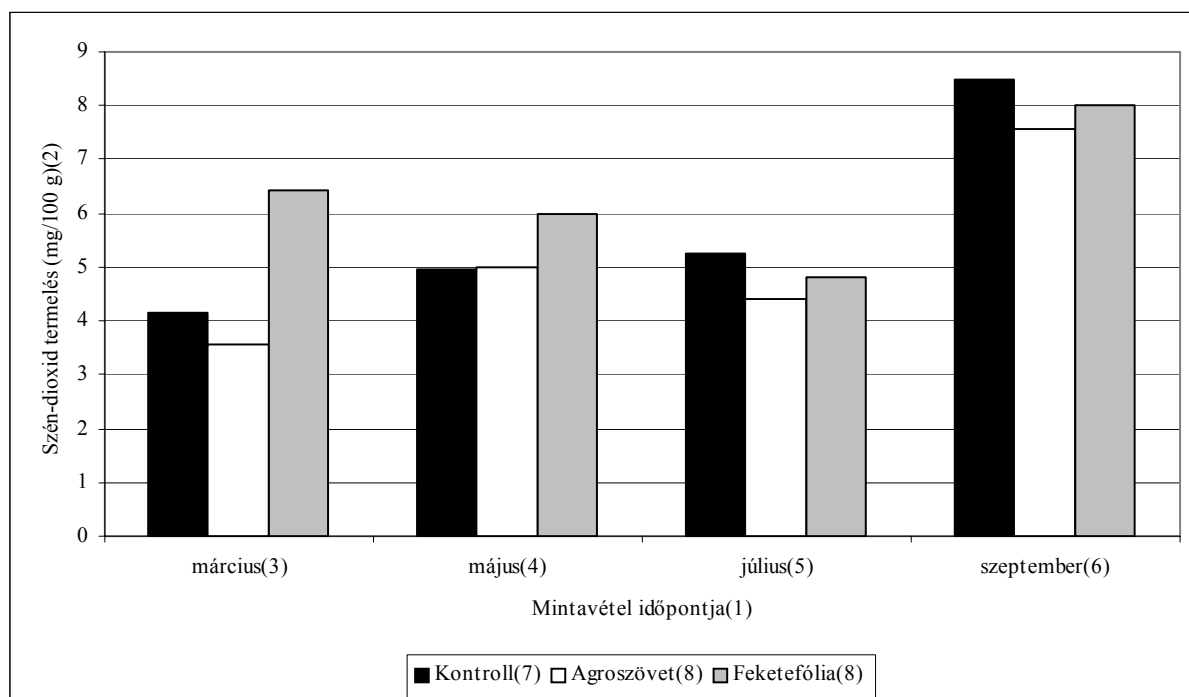


Figure 2: Changes in CO₂ production (mg/100 g) in 2001

Sampling time(1), CO₂ production(2), March(3), May(4), July(5), September(6), Control(7), Porous polyethylene(8), Black polyethylene(9)

A CO₂ termelés (mg/100 g) változása a kezelések között az adott hónapban

Mintavétel időpontja(1)	Takaróanyagok(6)			SZD _{p=5%}
	Kontroll(7)	Agroszövet(8)	Fekete fólia(9)	
2000				
március(2)	4,18 ^a	3,3 ^{ab}	4,54 ^b	0,441
május(3)	4,74 ^a	3,74 ^a	3,0 ^a	0,292
július(4)	5,11 ^a	4,57 ^{ab}	4,98 ^b	0,129
szeptember(5)	8,09 ^{ab}	5,69 ^a	5,87 ^b	0,31
2001				
március(2)	4,15 ^a	3,56 ^a	6,43 ^a	0,285
május(3)	4,95 ^a	5,0 ^b	6,0 ^{ab}	0,4
július(4)	5,25 ^{ab}	4,4 ^a	4,8 ^b	0,416
szeptember(5)	8,5 ^a	7,55 ^a	8,0 ^a	0,401

Az azonos betűk szignifikáns különbséget jelölnek.(10)

Table 2: Changes in CO₂ production (mg/100 g) between trials in a given month.

Sampling time(1), March(2), May(3), July(4), September(5), Covering materials(6), Control(7), Porous polyethylene(8), Black polyethylene(9), same letters indicate significant differences(10)

3. táblázat

A CO₂ termelés (mg/100 g) változása havonta a három kezelés átlagában

Mintavétel időpontja(1)	Kezelések átlaga(6)
2000	
március(2)	4,0 ^a
május(3)	3,825 ^b
július(4)	4,887 ^c
szeptember(5)	6,548 ^{abcde}
2001	
március(2)	4,713 ^d
május(3)	5,312 ^b
július(4)	4,817 ^c
szeptember(5)	8,017 ^{abcde}

SZD_{p=5%}=1,317

Az azonos betűk szignifikáns különbséget jelölnek.(7)

Table 3: Change in monthly CO₂ production (mg/100 g) (average of the three trials)

Sampling time(1), March(2), May(3), July(4), September(5), Average of trials(6), The same letters indicates a significant difference(7)

4. táblázat

A CO₂ termelés (mg/100 g) változása kezelésként a két év átlagában

Takaróanyag(1)	Kezelések átlaga(2)
Kontroll(3)	5,62
Agroszövet(4)	4,72
Fekete fólia(5)	5,45

Table 4: Changes in CO₂ production (mg/100 g) between trials averaging 2000 and 2001

Coverings(1), average of trials(2), control(3), porous black polyethylene(4), black polyethylene(5)

A talaj nedvességtartalma és a CO₂ termelés közötti kapcsolatra vonatkozó összefüggést a 3. ábrán tüntettük fel. Eszerint a talaj nedvességtartalma és CO₂ termelése között közepes erősségű pozitív (r=0,413) összefüggést találtunk. Tehát a nagyobb talajnedvesség együtt járt a nagyobb mennyiségű CO₂ termelésével. Ez valószínűleg azzal magyarázható, hogy a talaj nedvességtartalmának növekedése a mikrobák szaporodásának elősegítésén keresztül, hatott a CO₂ termelésére.

3. ábra: A talaj nedvességtartalma és a CO₂ termelés közötti kapcsolat 2000-2001

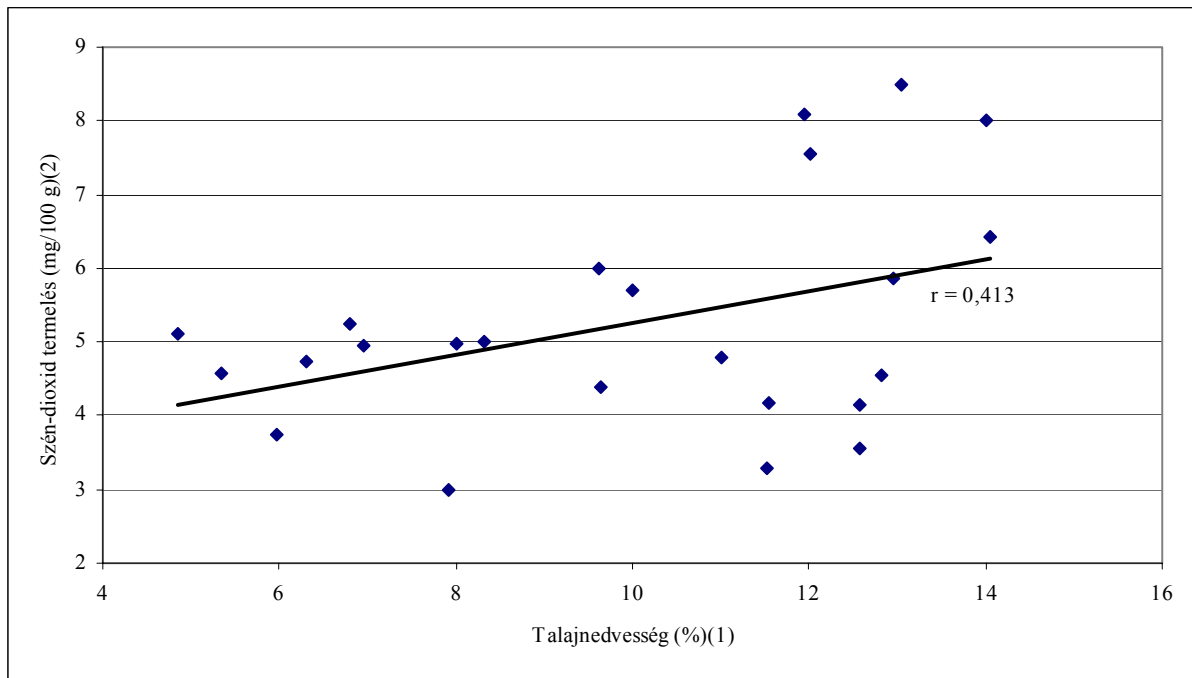


Figure 3: Relationship between the soil moisture content and CO₂ production in 2000-2001
soil moisture content(1), CO₂ production(2)

IRODALOM

- Fehér D. (1954): Talajbiológia. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1134.
- Gawronska-Kulesza, A.-Suwara, I. (1991): Relationship between the Biological Activity of the Soil, the Increment Dynamics of Crop Biomass and the N Content of the Soil. *Agrokémia és Talajtan*, 40. 2.
- Kátai J. (1992): Kölcsönhatások a talajtulajdonságok, néhány agrotechnikai eljárás és a mikrobiológiai aktivitás között. *Kandidátusi értekezés*, 3-125.
- Kátai J. (1999): Talajmikrobiológiai jellemzők változása trágyázási tartamkísérletben. *Agrokémia és Talajtan*, 48. 3-4. 348-361.
- Kátai J. (2000): Összehasonlító talajmikrobiológiai vizsgálatok egy trágyázási kísérletben. IV. Nemzetközi Tudományos Szeminárium, Debrecen, 51-63.
- Kátai J.-Helmecci B. (1995): A műtrágyázás és a vetésváltás hatása a talaj mikrobiológiai folyamataira. *DATE Tudományos Közlemények*, XXXI. 169-177.
- Kátai, J. (1997/a): The effect of argotechnical methods on the quality of microflora and biological activity in the soil. *Land Use and Soil Management* (ed. Filep György), 240-252.
- Kátai, J. (1997/b): The effect of different ways of nutrient supply on the microflora and its activity. *Current Plant and Soil Science in Agriculture*, 1-2. 210-219.
- Lundegardth, H. (1923-24): Die natürliche CO₂-Produktion des Bodens. *Nord. Jordbv. Forkn.* 5/6.
- Müller G. (1991): Az agroökológia talajmikrobiológiai kérdései és az intenzív mezőgazdasági termelés. *Agrokémia és Talajtan*, 40. 3-4. 263-272.
- Pántos-Derimova, T. (1983): A talaj enzimaktivitása néhány erdei ökoszisztémában. *Agrokémia és Talajtan*, 32. 1-2.
- Szegi J. (1962): A nedvesség hatása a cellulóz elbontására egyes hazai talajainkban. *Agrokémia és Talajtan*, 11. 1.
- Szegi J. (1979): Talajmikrobiológiai vizsgálati módszerek. *Mezőgazdasági Kiadó, Budapest*
- Zelles, L.-Bahig, M. E.-Schaunert, I.-Klein, W.-Korte, F. (1984): Measurement of bioactivity based on CO₂-release and ATP content in soils after different treatments. *Chemosphere*, 13. 8. 899-913. 13. ref.
- Ziska, L. H. (1998): The influence of root zone temperature on photosynthetic acclimation to elevated carbon dioxide concentrations. *Annals of Botany*, 81. 6. 717-721. 22. ref.