

## ÉVELŐ ÉLŐMULCS KEVERÉKEK HATÁSA A GYOMOSODÁSRA

Gál Izóra – Madaras Krisztina – Pusztai Péter

**Abstract:** Az ökológiai gazdálkodásban tilos a gyomirtószerek használata. Emiatt a nagyobb felületen zajló zöldégetermesztésben leggyakrabban a mechanikai gyomszabályozásra, azaz a sorközök kapálására, illetve a talajtakarásra hagyatkoznak a gazdák. A talaj takarására holt vagy élő mulcsot használhatunk. Az élőmulcsok, a kultúrnövénnel egy időben, annak sorközeiben vagy a teljes felületen azzal együtt növekvő talajtakarásra használt növények. A holt mulcshoz képest számos közismert pozitív hatással bírnak a talaj szerkezetére, vízbefogadó képességére, a talajélet támogatására. Ezen túl biztosítják a talajtakarás egyik fő célját, a kultúrnövénnel versengő gyomnövények minél kisebb energia és időráfordítással történő visszaszorítását is. Ez utóbbi hatást vizsgáltuk a 2018-ban elvetett háromféle kétfajú keveréket a kapált kontrollal összevetve. A kísérlet első évében palántázott csemegekukorica, míg a második évben ugyanazon a területen vetett kifejtőbb volt a főnövény. Az évelő keverékek fűféle komponense mindhárom esetben az angol perje (*Lolium perenne*), míg a pillangós komponensek a fehér here (*Trifolium repens*), a komlós lucerna (*Medicago lupulina*) és a nyúlzapuka (*Anthyllis vulneraria*) voltak. A bevetett sorközöket egy tenyészidőszakon belül többször kaszáltuk, a gyom- és az élőmulcsnövények felületborítást és a főnövény terméseredményeit mértük. A két éves vizsgálati időszak lehetőséget nyújtott az egyes keverékek különböző gyoméletforma csoportokra gyakorolt gyomelnyomó és természisztet befolyásoló hatásának felmérésén túl, az évelő keverék komponenseinek a telepítés évében, majd a következő évben tapasztalható borításváltozásának nyomonkövetésére is. Az első évben inkább a pillangós komponens, míg a második évben megerősödve már a fűkomponens is kifejtette gyomelnyomó hatását. A palántázott csemegekukorica terméseredményét nem, míg a vetett kifejtőbb termésmennyiségét kifejezetten negatívan befolyásolta az élőmulcs.

**Abstract:** Organic farmers are not allowed to use herbicides. This is the reason why in bigger scale vegetable production beside mechanical weed management, mainly interrow hoeing, mulching is the other frequently used weed management method. Dead or living mulch could be used to cover the soil and suppress weeds. Living mulch means plants growing together with the main crop on the whole surface or only in the interrows of it. Compared to dead mulches this technique provides several well-known benefits, like improving soil structure, water intake capacity and soil life. It also fulfils one of the main objectives of mulching, which is to control weeds that compete with the crop with as little energy and time input as possible. This last effect was examined in three two-component perennial living mulch mixtures, which were sown in 2018 and they were compared to a hoed control. Main crops were transplanted sweet corn in 2018 and shell beans sown on the same field in 2019. All three perennial mixtures contained perennial ryegrass (*Lolium perenne*) as grass component and white clover (*Trifolium repens*), black medic (*Medicago lupulina*) or kidney vetch (*Anthyllis vulneraria*) as leguminous components. Living mulches were mowed more times per growing season. Coverage of living mulch plants and weeds and yield of the main crops were measured. The two years long experiment provided possibility not only to measure the yield affecting and weed suppressing effect of the mixtures on different life forms of weeds, but to follow also the changes of the living mulch plants' coverage during the two years. In the first year the leguminous component, while in the second year the already well-established grass component too suppressed the weeds. Yield of transplanted sweet corn was not, but the one of sown shell beans was affected negatively by the living mulch.

*Kulcsszavak:* élőmulcskeverék, zöldégetermesztés, gyomszabályozás, vegyszermentes termesztés

*Keywords:* living mulch mixtures, vegetable production, weed management, organic production

## 1. Bevezetés

A mezőgazdasági termelés környezetterhelésének egy jelentős szeletét adják a gyomnövények kémiai visszaszorítását szolgáló herbicidek. Magyarországon a KSH 2011-2021 évekből származó adatai alapján a forgalomba hozott növényvédőszer hatóanyagtípusok közül minden évben a herbicidek vezették a listát, 2021-ben ez a mennyiség 4358 t-t tett ki (KSH, 2023).

Az ökológiai gazdálkodást szabályozó rendelet (2018/848 EU) szerint az ökogazdák nem használhatnak szintetikus herbicideket a gyomnövények visszaszorítására. Így a biogazda leggyakrabban a mechanikai gyomszabályozást, pl. a sorközök kapálását veti be a gyomok ellen, ami a tapasztalatok szerint hozzájárul a világszinten zajló talajdegradációhoz (FAO, 2019). Az agrotechnikai módszerek, mint a vetésforgó, vagy a mulcsozás is lehet azonban hatékony fegyver a kezünkben. A mulcsozást két főbb területre oszthatjuk, a holt- és az élőmulcsok használatára (Pusztai, 2010).

Az élőmulcs növények a főnövényvel egy időben, annak sorközeiben, vagy a teljes felületen azzal együtt növekedő növények (Bhaskar et al., 2021; Hartwig–Ammon, 2002). Számos pozitív hatásuk ismeretes, pl. a talaj megfogásával és a bolygatás, azaz a kapálás elmaradásával csökkenthetik az eróziót (Hartwig, 1988; Hartwig–Hoffmann, 1975), növelik a talaj szervesanyag tartalmát (Leary–DeFrank, 2000) ezzel javítják a szerkezetét (Wojciechowski et al., 2012) is. Ha a választott élőmulcs növényünk pillangósvirágú faj, akkor a talaj nitrogéntartalmának növekedésére is számíthatunk (Frye et al., 1985).

A megnövekedett biodiverzitás (Petit et al., 2018) számos egyéb előnye mellett a növényvédelemben is segítséget nyújt (Malézieux et al., 2009)

A jelen vizsgálatban az élőmulcsnövények gyomelnyomó hatását helyeztük a fókuszba. Ez a hatás több okra is visszavezethető, mint amilyen a gyommagok csírázásának gátlása, az élőmulcs növények talajt árnyékoló szerepe által, vagy a fényért, vízért és tápanyagokért folyó versengés, illetve az allelopátia (Bhaskar et al., 2021).

Bár gyomelnyomó hatásuk ismeretes, mégis környezetvédelmi, vagy nagy természetterület esetén akár pénzügyi problémákat is felvethet az élőmulcsokkal szemben a holtmulcsok használata (Grundy–Bond, 2007).

Az élőmulcs használata a fent felsorolt számos előny mellett kockázatot is hordoz magában, abban az esetben, ha az élőmulcs átvéve a gyomnövények szerepét, konkurenciát jelent a főnövény számára (Bhaskar et al., 2021), ezért ennek vizsgálata feltétlenül szükséges.

## 2. Anyag és módszer

### 2.1. Anyag

A kísérletet a MATE Soroksári Kísérleti Üzem és Tangazdaságban, átállt, minősített ökoterületen állítottuk be 2018 tavaszán. A talaj mérsékelt mélyrétegű, enyhén humuszos, csernozjom jellegű homok. Gyorsan felmelegedő, gyors kiszáradásra hajlamos. A talaj Arany-féle kötöttsége 28,7, tehát fizikai félesége a homok és

homokos vályog határán fekszik. A talajvizsgálati eredmények alapján humusztartalma átlagosan 1,83%, tehát jó humuszellátottságú, pH értéke (KCl): 7,8, ami gyengén lúgos kategóriának felel meg. A talaj közepesen meszes ( $\text{CaCO}_3$  tartalma 12,85%), alacsony nitrát- és nitrittartalmú. A területen csepegtetőcsöves öntözést alkalmaztunk.

A kísérlet első évében palántázott csemegekukorica (Boston F1 normálédes, középkorai érési idejű hibrid), míg a második évben, 2019-ben a vetésforgó szabályainak betartásával helyrevetett kifejtőbab (Borlotto fajta) volt a főnövény. Három élőmulcs keveréket próbáltunk ki: angol perje (*Lolium perenne*) és fehérhere (*Trifolium repens*) (F jelöléssel), angol perje és komlós lucerna (*Medicago lupulina*) (L jelöléssel), valamint angol perje és nyúlzapuka (*Anthyllis vulneraria*) (A jelöléssel) fajok felhasználásával. A vetőmag minden vetett növény esetében csávázatlan, konvencionális vetőmag volt.

## 2.2. Módszer

### 2.2.1. 2018-as év

A csemegekukorica vetőmagot 2018. április elején szaporító tálcába vetettük el. A közeg 2/3 Latagro semleges tőzeg, valamint 1/3 homok keveréke volt. A bekészített szaporító tálcák Hollandi ágyban kaptak helyet. A palántákat április közepén ültettük ki a kísérleti területre, 70x30 cm-es sor-és tőtávolságra. A takarónövény keverékeket csak a kukorica megerősödése után, május elején vetettük el a parcellákba. Az élőmulccsal fedett sorközöket a kapált kontrollal hasonlítottuk össze. Minden kezelést négy ismétlésben végeztünk el. A parcellákat véletlen blokk elrendezésben helyeztük el. Egy parcella négy főnövény sort tartalmazott, a parcellák mérete 2,5x7 m volt.

A tenyészidőszak alatt többszöri mechanikai kezelést kaptak a parcellák. Ezek a kezelések az élőmulcsos parcellákban a sorközök kaszálása és a sorok gyomlálása, a kapált parcellákban a sorközök kapálása és a sorok gyomlálása volt. A parcellák gyomborítottságát a tenyészidőszak során többször felvételeztük Balázs-Ujvárosi becsléses módszer (Hunyadi et al., 2000) segítségével egy-egy parcella teljes területét vizsgálva.

A kísérlet első évében a munkaidő ráfordítást is mértük, amelybe beleértendő az egy-egy parcella takarónövényeinek vetésére, illetve mechanikai kezelésére fordított idő.

A csemegekukorica betakarítására 3 menetben került sor. Az első szedés június végén, a második július elején, a harmadik pedig július közepén zajlott. Ezt követően a teljes kísérleti területet mulcsra vágtuk.

### 2.2.2. 2019-es év

A teljes terület kaszálása, a sorok és a kapált sorközök mechanikai előkészítése után május 9-10.-én vetettük el a Borlotto fajtájú szárazbabot 75x10 cm-es sor- és tőtávolságra. A sortávolság 75 cm, a tőtávolság pedig 8-10 cm volt.

A kísérlet második évében is ugyanazokat a mechanikai kezeléseket – a sorközök kaszálása, illetve kapálása, a sorok gyomlálása – végeztük. A parcellák

gyomosodásának felmérése ugyanazon elvek mentén és ugyancsak a Balázs-Ujvárosi módszer segítségével történt.

Ebben az évben a munkaerőráfordítás mérése kapacitás hiányában elmaradt.

A bab betakarítására 5 alkalommal került sor. A különböző parcellák terméshozamát az összes termés mennyisége grammban megadva, valamint a megfelelő minőségű hüvelyek és a nem megfelelő minőségű (beteg, léha) hüvelyek darabszáma fejezi ki.

### 2.2.3. Az adatok elemzése

Az adatok statisztikai elemzését IBM SPSS Statistics 25 programmal végeztük. ANOVA tesztet futtattunk. A szórás-homogenitás teljesülése esetén Tukey tesztet alkalmaztunk, ellenkező esetben Games-Howell tesztet futtatunk. Az elemzett adatokat a Microsoft Excel programban oszlopdiagramon ábráztuk, feltüntettük a szórást és a szignifikáns csoportokat.

## 3. Eredmények és értékelésük

### 3.1. 2018-as kísérleti év eredményei

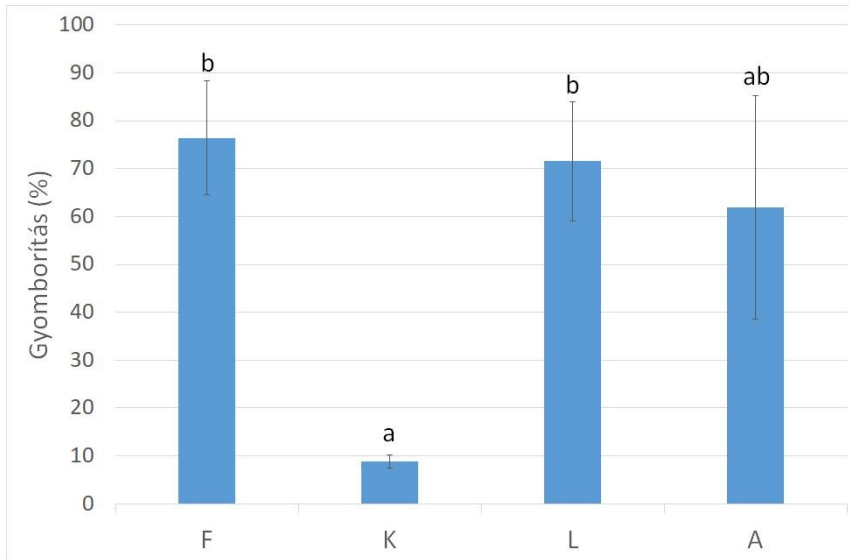
#### 3.1.1. Élőmulcs növények borítási eredményei 2018-ban

A vetés évében a takarónövények a próbacsíráztatásnak alávetett magjai és megfelelőnek ítélt csírázási százalékuk ellenére, változó sikerrel keltek, illetve erősödtek meg. Az angol perje, amely mindhárom keverékben megtalálható volt, csak a második kaszálást követően kelt ki minden élőmulcsos parcellán. Ez a fényen csírázó fűmag esetében azt jelzi, hogy az árnyékoló hatás többszöri csökkentése volt szükséges ahhoz, hogy ez a faj ki tudjon csírázni, de ebben az első kísérleti évben így is csak átlagosan 9,5%-os borítást ért el a sorközökben az utolsó felvételezés idejére. A pillangós fajok közül a fehérhere minden ismétlésben kikelt és volt, ahol elérte az 50%-ot borítást is, de a két kaszálás csökkentette ezt a borítási értéket. A komlós lucerna kevésbé kelt jól, maximum 30%-os borítást ért el, amit a többszöri kaszálás, ugyanúgy, mint a fehérhere esetében lecsökkentett a tenyészidőszak végére. A nyúlzapuka csírázása egy-egy egyed felbukkanásán kívül, szinte sehol sem volt értékelhető nagyságú, így ezt a kezelést tisztán angolperje (A) élőmulccsal bevetettnek tekintjük a továbbiakban.

#### 3.1.2. Átlagos összes gyomborítás 2018-ban

2018-ban a parcellák összes gyomborításának éves átlagértékeit összehasonlítva látható az 1. ábrán, hogy a kapált kontrol (K) mutatta átlagban a legkisebb összes gyomborítást, amely különbség statisztikailag is igazolható a fehérherés (F) és a lucernás (L) kezelésekkkel összevetve. A tisztán angolperjével (A) fedett sorközökben ez a különbség nem volt szignifikáns sem a többi élőmulcsos (F, L), sem a kapált kontrollal (K) összevetve.

**1. ábra: Összes gyomborítás átlagai kezelésenként 2018-ban (F - fehérhere + angolperje, K - kapált, L - komlós lucerna + angolperje, A - angolperje)**

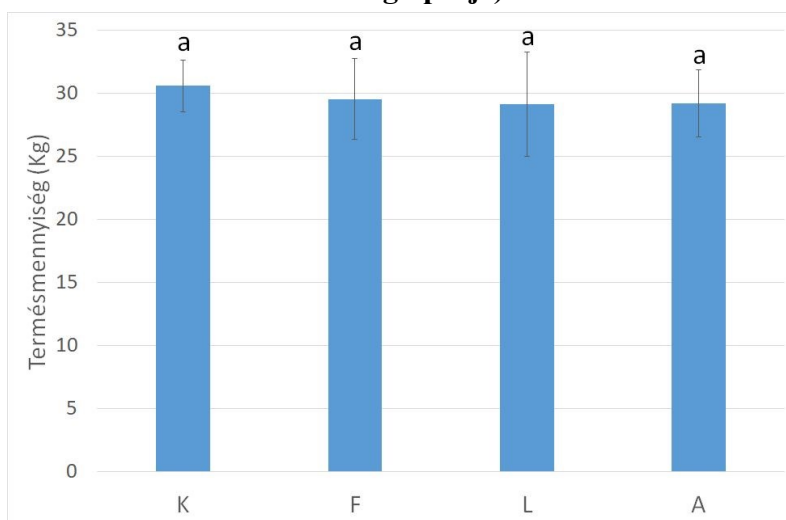


Forrás: saját kutatás alapján a szerzők szerkesztése.

### 3.1.3. A kukorica terméseredményei

A csemegekukorica terméseredményei nem tértek el egymástól szignifikánsan a különböző kezelésekben (2. ábra). Az élőmulcs növények által teremtett konkurencia (F, L, A) nem befolyásolta negatívan a palántázott csemegekukorica terméseredményét a kapálással gyommentesen tartott sorközökével (K) összevetve.

**2. ábra: A csemegekukorica főnövény terméseredménye (g) kezelésenként 2018-ban (K - kapált, F - fehérhere + angolperje, L - komlós lucerna + angolperje, A - angolperje)**

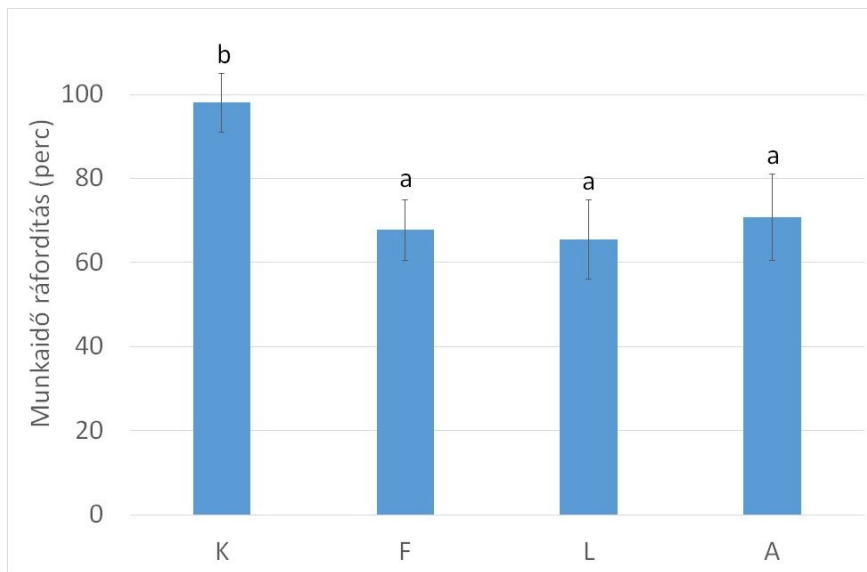


Forrás: saját kutatás alapján a szerzők szerkesztése.

### 3.1.4. Munkaidőráfordítás 2018-ban

A munkaidőráfordítás alatt jelen kísérlet első évében az élőmulcs fajok vetését, a sorközök kaszálását, illetve kapálását és a sorok gyomlálását értjük. Mindezeket együtt ábrázolva, a 3. ábrán látható, hogy egyértelműen és szignifikánsan a kapált kontrol (K) igényelte a legtöbb időráfordítást. Az élőmulcs kezelések közül (F, L, A) az egyfajú, az első évben még gyéren borító angolperjés kezelésben (A) töltöttünk a legtöbb időt gyomszabályozással, de ez a különbség statisztikailag nem igazolható.

3. ábra: **Munkaidőráfordítás (perc) kezelésenként 2018-ban (K - kapált, F - fehérhere + angolperje, L - komlós lucerna + angolperje, A - angolperje)**



Forrás: saját kutatás alapján a szerzők szerkesztése.

## 3.2. 2019-es kísérleti év eredményei

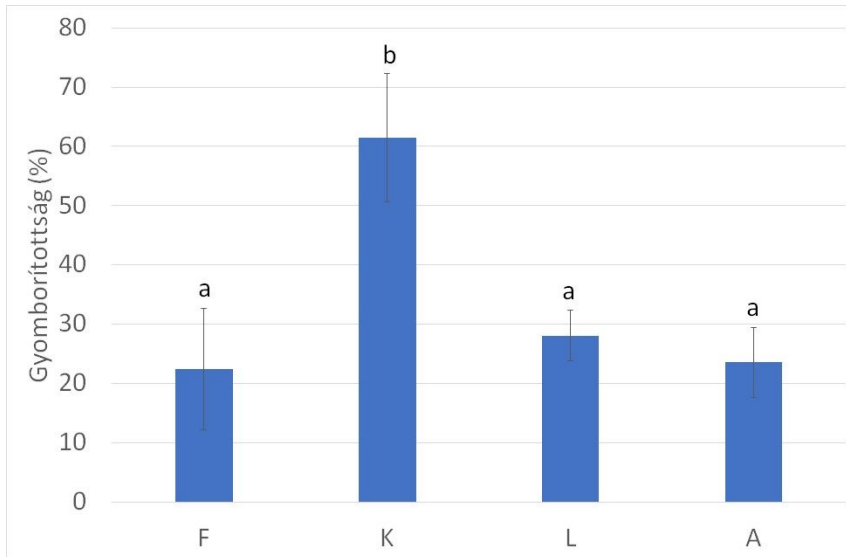
### 3.2.1 Élőmulcs növények borítási eredményei 2019-ben

Az élőmulcskeverékek fajai különböző módon teleltek át. A kísérlet előző évi lezárulása után, a teljes felület 2018. augusztus végi kaszálását követően nem kapott más kezelést. A fehérhere 6,5%-os átlagos borítása a következő év első, a főnövény vetését követő felvételezésekor 14,5%-os borításra növekedett. A komlós lucerna 11%-os borítást ért el ugyan az első évben, de a második évre gyakorlatilag teljesen eltűnt. Az angol perje, amely mindhárom kezelésben szerepelt, illetve a nyúlzapukás keverékben egyedüli élőmulcs faj maradt, a 2018-as 11,25%-os átlagos borítás után 2019-ben az első értékelt felvételezésekor 54%-os átlagos borítást ért el. Említést érdemel, bár statisztikailag nem igazolható megfigyelés, hogy a második évben, azon a parcellán, ahol a fehér here nem kelt jól az előző évben, ott az angolperje bizonyos mértékig átvette a helyét, közel azonos borítást érve el így is, mint más parcellákon a keverék két komponense összesen.

### 3.2.2. Átlagos gyomborítás 2019-ben

A 2018-as átlagos összgyomborítással szemben, a kísérlet második évében a kapált kontrol (K) mutatta a legnagyobb összes gyomborítást (4. ábra) az egész tenyészidőszak során végzett gyomfelvételezések átlagában. Az élőmulcsos sorközök átlagos összes gyomborítottsága nem tért el egymástól szignifikánsan a különböző keverékekben (F, L, A).

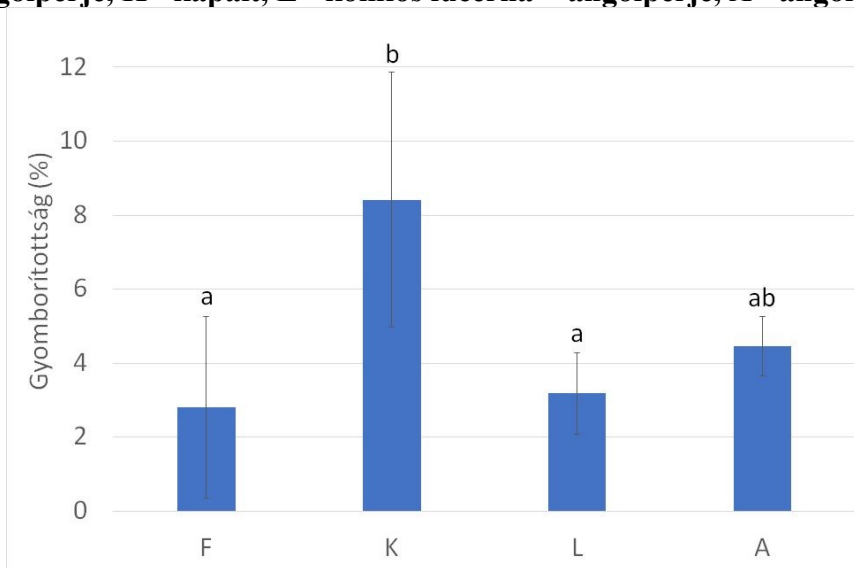
4. ábra: Összes gyomborítás átlagai kezelésenként 2019-ben (F - fehérhere + angolperje, K - kapált, L - komlós lucerna + angolperje, A - angolperje)



Forrás: saját kutatás alapján a szerzők szerkesztése.

Ha ezt az eredményt megnézzük közelebbről, a gyomnövények életformatípusát is figyelembe véve, akkor azt tapasztalhatjuk, hogy az a hipotézis, amely szerint az évelő élőmulcs keverékek kaszálásával az évelő gyomfajok ezekben a kaszált sorközökben előtérbe kerülnek majd, nem állja meg a helyét. Az évelő fajok a sorozatos kapálások hatására nagyobb borítást értek el a kapált kontrolban, mint az élőmulcsos kaszált parcellákban (5. ábra). A kapált kontrol (K) szignifikánsan nagyobb átlagos évelő gyomnövényborítottságot mutatott, mint a fehérhere + angolperje (F) és a komlós lucerna + angolperje (L) élőmulcsos parcellák. A tisztán angolperjével (A) bevetett kezelés átlagos évelő gyomborítása nem tért el szignifikánsan sem a másik két élőmulcsos (F, L), sem a kapált (K) kezeléstől.

**5. ábra: Élő gyomok borításátlagai kezelésenként 2019-ben (F - fehérhere + angolperje, K - kapált, L - kohlós lucerna + angolperje, A - angolperje)**

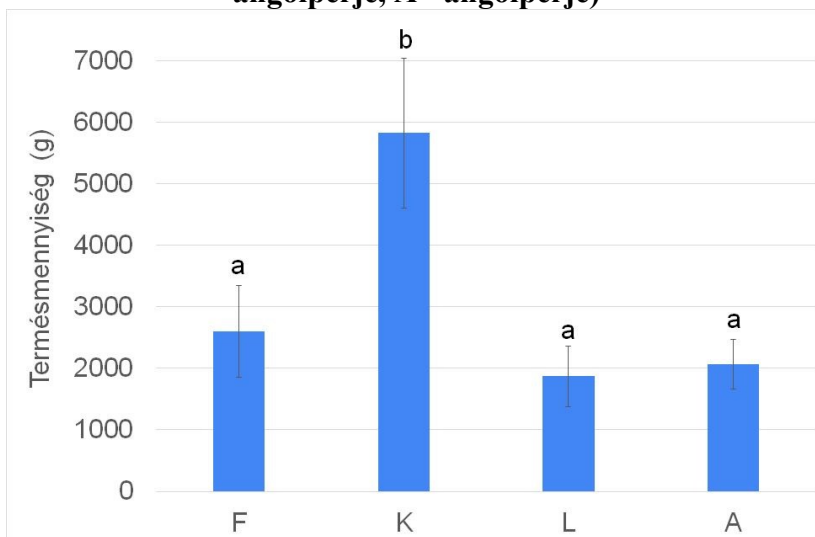


Forrás: saját kutatás alapján a szerzők szerkesztése.

### 3.2.3. A bab terméseredményei

A helyrevertett kifejtőbab termésmennyiségét vizsgálva, látható (6. ábra) hogy a kapált kontrolban mértük szignifikánsan a legnagyobb betakarított termést minden szedési időpont eredményeit összesítve.

**6. ábra: A bab főnövény termésmennyisége (g) kezelésenként 2019-ben (F - fehérhere + angolperje, K - kapált, L - kohlós lucerna + angolperje, A - angolperje)**



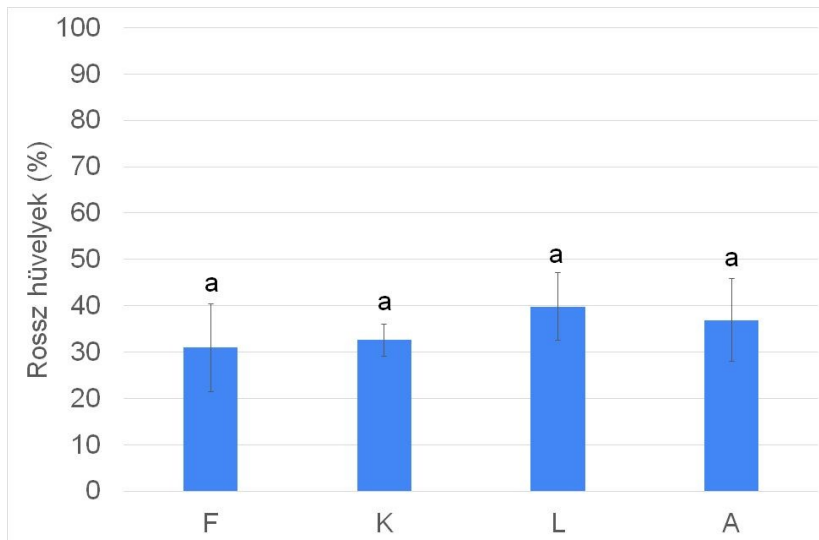
Forrás: saját kutatás alapján a szerzők szerkesztése.



Ugyanez mondható el a babszám tekintetében. Ez alapján a kezelések valószínűleg nem befolyásolták lényegesen a hüvelyesek és babszemek méretét és tömegét.

A rossz hüvelyesek aránya a fehérherés élőmulcsos kezelésben (F) a legkisebb, és a komlós lucernás (L) kezelésben a legnagyobb, de ezek a különbségek statisztikailag nem igazolhatók (7. ábra).

**7. ábra: A bab főnövény rossz hüvelyei az összes hüvelyes darabszám százalékában (%) kezelésként 2019-ben (F - fehérhere + angolperje, K - kapált, L - komlós lucerna + angolperje, A - angolperje)**



Forrás: saját kutatás alapján a szerzők szerkesztése.

#### 4. Következtetések, összegzés

A kísérlet első évében az átlagos gyomoság megfigyelése arra enged következtetni, hogy az évelő élőmulcs keverékek a vetés évében még nem voltak alkalmasak a gyomnövények visszaszorítására, a kapálással ezt sokkal jobban meg lehetett oldani. Ennek ellenére, valószínűleg a gondosan megválasztott főnövény és az élőmulcsnövények vetési időpontja miatt kisebb munkaidőráfordítás mellett ugyanannyi termést kaptunk az élőmulcsos parcellákról, mint a gyommentesebb, de nagyobb munkaidőráfordítást igénylő kapáltról.

A munkaidőráfordításban tapasztalható különbségek a második évben valószínűleg még markánsabbak lettek volna, hiszen az évelő élőmulcs fajok vetésére szánt idő második évben már nem terhelte volna ezt a fajta művelésmódot. Emellett érdemes lett volna mérni a felmerülő (vetőmag, üzemanyag, eszköz amortizáció) költségeket is a különböző kezelésekből, hogy az élőmulcsok használatának gazdaságosságáról meggyőződhesünk.

A második évre az átlagos összgyomoság alapján elmondható, hogy az élőmulcs keverékek legalább egyik komponensének megerősödése már elegendő

volt a gyomnövények nagyobb mértékű elnyomásához a kapálás gyomvisszaszorító hatásával összevetve. Erre az évre egyértelművé vált, hogy az évelő gyomnövények a kapált kontrolban, az egynyári konkurencia időről időre történő megszüntetése és a vegetatív szaporítóképletek darabolása miatt a legtöbb élőmulcsos kezeléshez képest szignifikánsan is nagyobb borítást tudtak elérni. Ez a megfigyelés is az évelő élőmulcs használata és további vizsgálata mellett szól.

Az élőmulcs fajok közül a szakirodalomban is kiemelten vizsgált fehér here és angolperje teljesítettek legjobban. A fényen csírázó angolperje kelésére és megerősödésére, ezzel együtt gyomelnyomó hatására viszont csak a második évtől tudtunk igazán számítani az alkalmazott termesztéstechnológia, a főnövény palántázása és az élőmulcsnövények későbbi vetése mellett. A koplós lucerna rosszul viselte a telet, a szárazságtűrése miatt választott nyúlzapuka pedig előzetesen megvizsgált és megfelelőnek ítélt csírázási százaléka ellenére ki sem kelt.

A második év főnövényének, a kifejtőbabnak a terméseredményét negatívan befolyásolta a sorközökben tapasztalható növénykonkurencia. Az élőmulcsos kezeléseket összehasonlítva azonban tendenciaként megfigyelhető, hogy az előzetes feltevésünkkel ellentétben, a pillangós komponens markáns jelenléte a fehérhere és angolperje keverékkel borított sorközökben nem csökkentette a szintén pillangós babnak sem a termésmennyiségét, sem ezen belül az egészséges hüvelyek számát azokhoz a parcellákhoz képest, ahol csak az angolperje maradt meg az élőmulcskeverékből, így a pillangósokat csak a bab képviselte.

Összefoglalásként elmondható, hogy a különböző évelő, esetleg egynyári komponensekkel kevert élőmulcsok további vizsgálata perspektivikus és feltétlen szükséges.

## Köszönetnyilvánítás

Köszönettel tartozunk Ferschl Barbarának, Feró Ágnesnek, Farkas Zsuzsannának, Kas Emíliának és Dóczi Istvánnak a kísérlet megvalósításában nyújtott segítségükért.

## Irodalomjegyzék

- 2018/848 (EU) rendelet (2018) az ökológiai termelésről és az ökológiai termékek jelöléséről, valamint a 834/2007/EK tanácsi rendelet hatályon kívül helyezéséről
- Bhaskar, V., Westbrook, A., Bellinder, R., DiTommaso, A. (2021): Integrated management of living mulches for weed control: A review. *Weed Technology*, 35 (5): 856–868. <https://doi.org/10.1017/wet.2021.52>
- FAO (2019): Soil erosion: the greatest challenge to sustainable soil management. Róma.
- Frye, W. W., Smith, W. G., Williams, R. J. (1985): Economics of winter cover crops as a source of nitrogen for no-till corn. *J. Soil Water Conserv.*, 40: 246–249.
- Grundy, A. C., Bond, B. (2007): Use of non-living mulches for weed control. In: Upadhyaya, M. K., Blackshaw, R. E. (szerk) *Non-chemical Weed Management: Principles, Concepts and Technology*. Wallingford, UK: CABI 135–153. <https://doi.org/10.1079/9781845932909.0135>
- Hartwig, N., Ammon, H. U. (2002): Cover crops and living mulches. *Weed Science*, 50 (6): 688–699. [https://doi.org/10.1614/0043-1745\(2002\)050\[0688:AIACCA\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1614/0043-1745(2002)050[0688:AIACCA]2.0.CO;2)
- Hartwig, N. L. (1988): Crownvetch and min- or no-tillage crop production for soil erosion control. *Abstr. Weed Sci. Soc. Am.*, 28: 98.

- Hartwig, N. L., Hoffman, L. D. (1975): Suppression of perennial legume and grass cover crops for no-tillage corn. *Proc. Northeast. Weed Sci. Soc.*, 29: 82–88.
- Hunyadi K., Béres I., Kazinczi G. (szerk.) (2000): *Gyomnövények, gyomirtás, gyombiológia*. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- KSH (2023): <[https://www.ksh.hu/stadat\\_files/mez/hu/mez0045.html](https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0045.html)> (2023.02.17.)
- Leary, J., DeFrank, J. (2000): Living Mulches For Organic Farming Systems, *HoriTechnology*, 10 (4): 692–698. <https://doi.org/10.21273/HORTTECH.10.4.692>
- Malézieux, E., Crozat, Y., Dupraz, C., Laurans, M., Makowski, D., Ozier-Lafontaine, H., Rapidel, B., de Tourdonnet, S., Valantin-Morison, M. (2009): Mixing plant species in cropping systems: concepts, tools and models: a review. In: Lichtfouse, E., Navarrete, M., Debaeke, P., Véronique, S., Alberola, C. (szerk): *Sustainable Agriculture*. Dordrecht: Springer Netherlands. 329–353. [https://doi.org/10.1007/978-90-481-2666-8\\_22](https://doi.org/10.1007/978-90-481-2666-8_22)
- Petit, S., Cordeau, S., Chauvel, B., Bohan, D., Guillemin, J-P., Steinberg, C. (2018): Biodiversity-based options for arable weed management. A review. *Agron Sustain Dev*, 38: 48. <https://doi.org/10.1007/s13593-018-0525-3>
- Pusztai P. (2010): Talajtakarási módszerek összehasonlító értékelése paradicsomtermesztésben. PhD dolgozat, Budapest.
- Wojciechowski, W., Adamczewska-Sowińska, K., Krygier, M. (2012): Effect of Living Mulches on Selected Soil Structure Indicators in Eggplant Cultivation. *Veg. Crops Res. Bull.*, 77: 49–59. <https://doi.org/10.2478/v10032-012-0015-0>