

## **A GLUTÉNMENTES GABONA, A TEFF (*ERAGROSTIS TEF* (ZUCC.) TROTTER), TERMESZTHETŐSÉGÉNEK VIZSGÁLATA KÖZÉP-EURÓPÁBAN**

Csabai Judit – Szabó Béla

**Abstract:** Az éghajlatváltozás, a föld hőmérsékletének jelentős emelkedésével és bizonyos területek száradásával fog jární. Európa csaknem felét érintette a 2022 évben tapasztalt forró nyár okozta aszályos állapot, amelyre az elmúlt fél évezred során nem volt példa. Az éghajlatváltozás negatív hatásain kívül az agrobiodiverzitás csökkenése is jelentős fenntarthatósági problémát jelez. A problémákra a mezőgazdasági termelésnek újabb és újabb szárazságtűrő fajták nemesítésével kell válaszolni, illetve olyan fajták kultúrába vonásával, és adaptálásával, melyek eleve szárazságtűrőssel rendelkeznek. A teff (*Eragrostis tef* (Zucc.) Trotter) a *Poaceae* családba tartozó egygyári gabonaféle, amelyet Afrikában széles körben termesztnek. A terméséből készült liszt, az etiópai konyha alapanyaga, finom szalmáját pedig állati takarmányként használják. A teljes kiőrlésű teffliszt egyre fontosabbá válik az egészséges élelmiszerek piacán. Különböző gluténmentes élelmiszerek, például tészták és kenyerek előállításához használják. A búzával, a kukoricával és a cirokkal ellentétben a teff ellenáll a szélsőséges klimatikus viszonyoknak, jól terem száraz és vízzel elöntött talajokon egyaránt. Kísérletünket a Nyíregyházi Egyetem bemutatókertjében állítottuk be 2022-ben. A teff magokat 2022 május 30.-án vetettük. A 4 ismétléses egyenként 0,5 négyzetméteres mikroparcellákat október 18.án takarítottuk be. A mérések során kapott terméshozamra vonatkozó eredményeinket kg/ha-ra számítottuk át. A közel 5 t/ha-os szénatermés kedvezőnek tűnik, de nem hagyhatjuk figyelmen kívül azt a tényt, hogy a növény öntözött körülmények között produkálta ezt a terméseredményt. A szemtermés (amennyiben a 90 százalékos tisztaság miatti levonásokat megtegyük) átlagosan 1,2 t/ha. Ez lényegesen elmarad termesztett gabonaféléinktől, de az esetlegesen alacsony termelési költség és a magas értékesítési ár a növényt akár versenyképesé teheti. Az ezermagtömeg 0,301 g volt, mely érték, meghaladja a szakirodalom által közölteket.

**Abstract:** Climate change will lead to a significant increase in global temperatures and the drying of some areas. In 2022, nearly half of Europe experienced a hot and dry summer that was unprecedented in the last half millennium. In addition to the negative impacts of climate change, the loss of agrobiodiversity is also a major sustainability issue. Agricultural production must respond to these problems by breeding newer and newer drought-tolerant varieties and cultivating and adapting varieties that are inherently drought-tolerant. Teff (*Eragrostis tef* (Zucc.) Trotter) is a *Poaceae* family annual cereal that is widely cultivated in Africa. Its flour is a staple in Ethiopian cuisine, and its fine straw is used as animal feed. Wholemeal teff flour is becoming increasingly important in the health food market. It is used in the production of various gluten-free foods, such as pasta and breads. Unlike wheat, maize, and sorghum, teff is resistant to extreme climatic conditions and grows well in both dry and waterlogged soils. Our experiment was set up in the demonstration garden of the University of Nyíregyháza in 2022. Teff seedlings were planted on May 30, 2022. The four replicate microplots of 0.5 m<sup>2</sup> each were harvested on October 18. The yield results obtained from the measurements were converted to kg/ha. The hay yield of almost 5 t/ha seems favourable, but we cannot ignore the fact that the crop produced this yield under irrigated conditions. The grain yield (if deductions for 90% purity are made) averages 1.2 t/ha. This is significantly below our cultivated cereals, but the potentially low production costs and high selling price could make the crop competitive. The Thousand Kernel Weight was 0.301 g, which was higher than previously reported.

*Kulcsszavak:* teff, gluténmentes gabona, szárazságtűrés, alternatív növény

*Keywords:* teff, gluten-free grain, drought tolerance, alternative plant

## 1. Bevezetés

Az éghajlatváltozás, a föld hőmérsékletének jelentős emelkedésével és bizonyos területek száradásával fog jární (Steffen et al., 2018). Európa csaknem felét érinti a 2022 évben tapasztalt forró nyár okozta aszályos állapot, amelyre az elmúlt fél évezred során nem volt példa. Európa területének 47 százalékán figyelmeztetést adtak ki az aszályra vonatkozóan. Várhatóan a kialakult jelenség nemcsak rövid, de hosszú távon is fennmaradhat az öreg kontinensen, mégpedig azokon a területeken, ahol már 2022-ben is aszály volt. Ilyen régiók közé tartozik Észak-Olaszország, Délkelet-Franciaország, vagy éppen Magyarország egyes területei is. Magyarország területének több mint 80 százalékán volt súlyos vagy nagymértékű aszály, ráadásul egyes területeken előfordult, hogy nem tudtak semmit betakarítani (Kis et al., 2022; Newburger, 2022; Flór, 2022).

Az éghajlatváltozás negatív hatásain kívül az agrobiodiverzitás csökkenése is jelentős fenntarthatósági problémát jelez. A 30 000 ismert növényfaj közül jelenleg csak öt gabonaféle biztosítja a világ energiabevitelének több mint 50%-át: a kenyérbúza (*Triticum aestivum*), a rizs (*Oryza sativa*), a cirok (*Sorghum bicolor*), a köles (*Panicum sp.*) és a kukorica (*Zea mays*). Ezeknek a kiemelt fajoknak a túlzott hasznosítása nagymértékben okozhat genetikai veszteségeket (Barretto, 2021).

A problémákra a mezőgazdasági termelésnek újabb és újabb szárazságtűrő fajták nemesítésével kell válaszolni, illetve olyan fajták kultúrába vonásával, és adaptálásával, melyek eleve szárazságtűrővel rendelkeznek (Mavroeidis et al., 2022; Zhang, 2022; Pulvento et al., 2022). Magyarországon az éghajlati változások, főképpen a szárazság a meleg és az aszályos évek számának meredek emelkedése miatt, jelentős kutatási tevékenység irányul szárazságtűrő alternatív növényfajok, például csicseriborsó, amaránt, termesztésbe vonására (Piszkerné et al., 2017; Csabai et al., 2019).

A teff (*Eragrostis tef* (Zucc.) Trotter) a Poaceae családba tartozó egynyári C4-es gabonaféle, amelyet Afrikában széles körben termesztnek (D'Andrea, 2008). A növény magassága 25 cm és 135 cm között változik. Buga virágzatú kalászos növény. A gabonafélék közül a legkisebb magvakkal rendelkezik (az ezer szem súlya általában 0,19-0,21 g), a teff szó jelentése is a mag méretére utal, jelentése "elvezett", mert ha leejtjük a földre, elveszik. (Özköse et al., 2022). A terméséből készült liszt, az etiópai konyha alapanyaga, finom szalmáját pedig állati takarmányként használják. (Woldeyohannes, 2020).

A teff 80% szénhidrátot tartalmaz, melyből 73% keményítő. A búzával és a kukoricával összehasonlítva hasonló az átlagos nyersfehérje-tartalma, 8-11%. Az aminosav-összetétele jó egyensúlyt mutat, és magasabb, mint a legtöbb gabonaféléé. A teffben magasabb a lizin (3,7%) aránya is, amely az izomnövekedés szempontjából fontos aminosav. A rosttartalma 4,5%, sokkal magasabb, mint a kukoricáé, a búzáé és a ciroké (Baye et al., 2014). A teff nyerszsírtartalma 2,5%, amely a közepes mértékű, összehasonlítva más gabonafélékkel, mint például búza és a rizs. Ezeket a gabonafélék azonban gyakran finomítják, ezáltal csökkentve nyerszsírtartalmukat. A teffből továbbá teljes kiőrlésű liszt készül, amely megőrzi az eredetileg a teffben lévő zsírtartalmat. Ezen túlmenően a teffnek magasabb a

telítetlen zsírsavtartalma (pl. olajsav és linolsav), mint más gabonaféléknek, így magasabb tápértékkel bír (El-Alfy et al., 2012). Az ásványianyag-tartalma is lényegesen magasabb, mint a búzáé, a kukoricáé és a rizsé (Barretto, 2021, Fairweather-Tait, 2002).

A teff termesztése viszonylag alacsony, 1-2 tonna/hektár-1 közötti terméshozamot eredményez, ami jelentősen alacsonyabb, mint más gabonaféléké, beleértve a kukoricát és a búzát (Woldeyohannes, 2020; Cochrane–Bekele, 2018). Termesztését azonban nemcsak a környezetvédelmi és fenntarthatósági okok indokolják, hanem gazdasági szempontból is megfontolandó. Az utóbbi években a teff világszerte egyre népszerűbbé válik vonzó táplálkozási profilja és magas élelmirost-tartalma miatt (Barretto, 2021). Hassen és munkatársai (2018) a teff fogyasztásnak a szegénységi szint szerint eltérő mintázatáról számoltak be. Az adatok azt mutatják, hogy a teff fogyasztók többsége magas jövedelmű. Európa és Észak-Amerika egyes részein a teffet kezdetben importálták, hogy kielégítsék az ott élő etiópok igényeit. Mivel azonban a termény a széles körű forgalmazásnak köszönhetően népszerűvé vált, a különböző nemzetiségű fogyasztók érdeklődését is felkeltette (Hassen, 2018). A teljes kiőrlésű teffliszt egyre fontosabbá válik az egészséges élelmiszerek piacán. Különböző gluténmentes élelmiszerek, például tészták és kenyerek előállításához használják. Afrikán kívüli országokban is az egészségesebb élelmiszerek iránti kereslet arra készteti a fogyasztókat, hogy prémium árat fizessenek a teff alapú termékekért (Lee, 2018). A termény globális népszerűségének növekedése az egekbe szöktette az általános exportot és a piaci árakat, ami arra késztette az etióp kormányt, hogy korlátozza az exportot. A teff árának emelkedése az egyik oka annak is, hogy számos ország, például az Egyesült Államok, Ausztrália, Kína, Kamerun, Kanada, India, Hollandia, Dél-Afrika, az Egyesült Királyság és Uganda saját termelési és marketingstratégiák kidolgozásába kezdett, hogy beszivároгjon a növekvő piacra (Barretto, 2021; Zhu, 2018; Reda, 2015).

A teff esetében, nem beszélhetünk világpiaci árakról, hiszen nagyon szűk a kereskedelemben és termelésben részt vevő országok száma, illetve a 2018-as exporttilalom óta az Etiópiából kiáramló teff csempészárúként kerül eladásra. 2005 és 2012 között jelentősen ingadozott az ár, 500 és 1000 USD/tonna között, függően az etióp valuta, a Birr értékének ingadozásától, valamint a kiviteli korlátozásoktól. Ez az érték jelentősen magasabb, összehasonlítva a búzával és a kukoricával, melyeknek ára 270-320 USD/tonna körül változott 2022-ben.

Azonban a teff gazdasági előnyei ellenére a hatékony termesztési, betakarítási és feldolgozási gyakorlatokkal kapcsolatos ismeretek még mindig elmaradnak más növények mögött (Lee, 2018). A termesztése Etiópiában kézi munkaerőn alapul így kevés nagyüzemi gépesített termesztésen alapuló tapasztalat érhető el.

A teffet akkor takarítják be, amikor vegetatív részei sárgára színeződnek, ami az érettséget jelzi. Ez a környezeti feltételektől függően már 45 nappal az ültetés után bekövetkezhet (Bultosa, 2004). A betakarítás a kisebb üzemekben általában kézzel, sarlóval történik, míg egyes nagyobb termelők betakarítógépeket használnak. A növényeket ezután csépléssel választják el a magokat a száruktól, majd a pelyvékat

a magoktól. A betakarítás után a teffszemeket általában tárolják, hogy lehetővé tegyék az érést és megtörjék a nyugalmi állapotot. A hagyományos kézi betakarítási eljárások során a szemvesztés általában nagy (25-30%), mivel az egyes szemek könnyűek és a szél könnyen elfújhatja őket (Barretto, 2021)

A teff többek között azért fenntartható növény, mert képes olyan éghajlati viszonyok között is megélni, ahol más növények nem tudnak. A búzával, a kukoricával és a cirokkal ellentétben a teff ellenáll a szárazságnak és az áradásoknak, és jól terem száraz és vízzel elöntött talajokon egyaránt. Mivel nem ismert kártevője és kórokozója, műtrágyák és növényvédő szerek alkalmazása nélkül is képes megélni, így az ökológiai termesztésbe beilleszthető. Mivel azonban a teffet általában egyenlítői területeken termesztik (ahol a nappal és az éjszaka időtartama meglehetősen hasonló), a terméshozamok változhatnak, ha a növényt a trópusi térségen kívül termesztik (Barretto, 2021).

A teff növekedéséhez és fejlődéséhez optimális hőmérséklet 15 és 21 °C között van. A <10 °C-os hőmérséklet nem alkalmas a teff csírázásához. Két módon indítható a kultúra. Az egyik rögtön a szabadföldbe vetés, a másik pedig a palánta készítése és ültetése. Az első esetben alacsonyabb a hozam, kisebb a csírázás, és gyengébb, vontatottabb, a magoncok fejlődése. A palántázás esetében viszont magas a kézimunkaigény. A vetés időszakában a csírázáshoz egyenletes eloszlású csapadék szükséges. A legtöbb fajta számára a vegetációs időszakban 300-550 mm csapadék már megfelelő (Araya, 2011; Ketema, 1997). Bár a teff szárazságtűrő növény, a víz az egyik fő tényező, mivel termőképessége jó csapadékviszonyok mellett magasabb. A teff számára a legmegfelelőbb talaj a semleges vagy enyhén savanyú talaj. Elsősorban homokos vályogtalajokon ültetik, de megfelelő vízelvezetés és megfelelő nitrogéntartalom mellett fekete, nehéz agyagos talajokon is megél (Barretto, 2021, Norberg, 2008; Tefera–Belay, 2006). A vetéshez, vetésmódtól függően, 15-55 kg/h vetőmag szükséges (Ketema, 1997).

A teff fő előnye, hogy viszonylag rövid tenyészidőszak alatt kiváló minőségű szénát képes termelni. A teffet késő tavasszal lehet ültetni és a nyár folyamán többször is vágni, a terméshozam átlagosan 4-7 tonna/hektár, a vegetációs időszak hosszától függően (Miller, 2009). A vágások között letelt idő általában 40-50 nap az első vágásnál és körülbelül 30 nap a további vágásoknál, ez azonban termőhelyenként változhat. A teff használható legeltetésre is, azonban sekély gyökérszete miatt érzékeny a túllegeltetésre (Özköse, 2022; Miller, 2009).

Oregoni és washingtoni fajtakísérletek során a teff széna relatív takarmányminősége (RFQ) 78 és 108 között volt. Átlagosan a minőség megegyezett a teljes virágzású lucernáéval. Más oregoni kutatások során, különböző öntözési és nitrogénmennyiségek mellett, a teff RFQ értéke 86 és 169 között mozgott. A teff tehát nem helyettesítheti a tejipari minőségű szénát, amelynek RFQ-értéke általában 180 vagy annál magasabb (Norberg et al., 2008).

A teffet először az 1980-as években etióp bevándorlók termesztették az Egyesült Államokban (Crymes, 2015). Legalább 25 államban, köztük Idahóban, Kansasban és Nebraskában termesztik jelenleg a növényt (AgriFuture Australia, 2022; Lee, 2018; Davison–Laca, 2010). Elsősorban takarmányozásra termesztik. A teff széna

ára a széna minőségétől és súlyától függ, bálánként általában 5 és 10 dollár között van (Hay Suppliers, 2022).

Ausztráliában viszonylag új növénynek számít, 2014-ben kísérleti mennyiségben termesztettek itt teffet vizsgálva az ausztrál körülményeknek megfelelő termesztéstechnológiát és forgalmazási lehetőségeket.

Európában a mediterránumban vizsgálták a teff termesztetőségét. A teffmagokat április 19-én vetették 30 cm sortávolságra kézzel, 5 kg/ha vetőmagmennyiséggel és 1 cm mélységben. A szántóterületet 5 alkalommal öntözték esőtető rendszerrel. A teljes kijuttatott vízmennyiséget 328 mm volt. A kísérleti időszak alatt nem fordult elő kártevő vagy betegség az állományban. A kísérlet során vizsgálták a szerves valamint a műtrágya hatását a növekedésre és a termésmennyiségre. Eredményeik alapján mind a szerves és szervesetlen trágyázás pozitív hatással volt a morfológiai paraméterekre és a hozamra. Az eredmények azt mutatták, hogy a szervesetlen műtrágya alkalmazásával nagyobb növénymagasságot, tövenkénti szárat, több szemtermést és szalmahozamot értek el; a szerves és szervesetlen műtrágyázás közötti különbségek azonban statisztikailag nem voltak szignifikánsak (Roussis, 2019).

## **2. Anyag és módszer**

Kísérletünket a Nyíregyházi Egyetem bemutatókertjében állítottuk be 2022-ben. A kísérleti terület talaja humuszos homok. A kísérleti parcella 2022 márciusában 50 t/ha-nak megfelelő érett komposztot kapott. A teff magokat 2022 május 30.-án vetettük. A szakirodalom által ajánlott 5 kg/ha (megközelítőleg 20 millió csíra/ha) értékkel számolva állítottuk be a kísérletet. A növény gyors fejlődése miatt gyomszabályozásra nem volt szükség. A kísérlet időtartama alatt sem rovarkártevőkkel sem gombabetegségekkel nem találkoztunk, így nem volt szükség semmilyen vegyszeres vagy agrotechnikai növényvédelmi beavatkozásra. A rendkívül száraz időjárás miatt parcelláinkat a tenyésztés során 12 alkalommal alkalmanként 10 mm-es vízádagokkal öntöztük. A 4 ismétléses egyenként 0,5 négyzetméteres mikroparcellákat október 18-án takarítottuk be. A növények föld feletti részét 5 centiméteres tarlómagassággal levágtuk, majd a teljes növényeket az Egyetem növénytermesztési laboratóriumában szárítottuk 20 °C-os átlaghőmérsékleten. A cséplés után megmértük a parcellákon termelt 14%-os nedvességtartalomra szárított szár és kalász maradványokat, valamint a hasonló nedvességtartalmú pelyvától megtisztított szemtermést. Ahhoz, hogy a tisztítás során ne legyen jelentős a veszteség (a magok rendkívül kis mérete miatt) megelégedtünk a termést 90 százalékos tisztaságával. A mért tételekben a magok mellett átlagosan 10 százalékos részarányban a pelyva maradt. A tételek ezerszemtömegének vizsgálatát a sztenderd módszerként alkalmazott 4-szer 500 mag mérése utáni átlagolással végeztük.

## **3. Eredmények és értékelésük**

A mérések során kapott eredményeinket kg/ha-ra számítottuk át (*1. táblázat*).

**1. táblázat: A teff mikroparcellás kísérlet terméseredményei  
(Nyíregyházi Egyetem bemutatókert 2022)**

Parcella (s.sz)	szénatermés (kg/ha)	szemtermés (kg/ha)	ezerszemtömeg (g)
1.	5216	1410	0,297
2.	4420	1205	0,277
3.	4996	1350	0,307
4.	4678	1405	0,323
Átlag:	4827,5	1342,5	0,301

A kapott eredmények a kis elemszám és a szórás miatt statisztikailag nem értékelhetőek, ezért csak tájékoztató jellegűek. A közel 5 t/ha-os szénatermés kedvezőnek tűnik, de nem hagyhatjuk figyelmen kívül azt a tényt, hogy a növény öntözött körülmények között produkálta ezt a terméseredményt. Leggyakrabban természetett szalastakarmányunkkal a lucernával összehasonlítva a szénatermés alacsonynak mondható.

A szemtermés (amennyiben a 90 százalékos tisztaság miatti levonásokat megtesszük) átlagosan 1,2 t/ha. Ez lényegesen elmarad természetett gabonaféléinktől, de az esetlegesen alacsony termelési költség és a magas értékesítési ár a növényt akár versenyképessé teheti.

Ha mindkét terméselemet figyelembe vesszük a kép sokkal kedvezőbb a termésmennyiség szempontjából.

Az ezerszemtömegeket vizsgálatánál megállapítható, hogy a mért értékek meghaladják a szakirodalom (Özköse et al., 2022) által közöltek.

#### **4. Következtetések, összegzés, záró megjegyzések, záró gondolatok**

Összefoglaláskép megállapíthatjuk, hogy a növénnel a változó klimatikus viszonyok miatt érdemes kísérleteket folytatni hazánkban. Csupán a termésmennyiségek mérése mellett, fontos lesz a jövőben az egyes természetéstechnológiai elemek részletes vizsgálata és adaptációja is.

#### **Irodalomjegyzék**

- AgriFuture Australia(2022): Feasibility study and development of RD&E Plan for the Australian teff industry. The University of Melbourne. <<https://agrifutures.com.au/related-projects/feasibility-study-and-development-of-rde-plan-for-the-australian-teff-industry/>> (2022. 12. 21.)
- Araya, A., Stroosnijder, L., Girmay, G., & Keesstra, S. D. (2011). Crop coefficient, yield response to water stress and water productivity of teff (*Eragrostis tef* (Zucc.). *Agricultural water management*, 98 (5): 775–783. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2010.12.001>
- Barretto, R., Buenavista, R. M., Rivera, J. L., Wang, S., Prasad, P. V., Siliveru, K. (2021). Teff (*Eragrostis tef*) processing, utilization and future opportunities: a review. *International Journal of Food Science & Technology*, 56 (7): 3125–3137. <https://doi.org/10.1111/ijfs.14872>
- Baye, K., Mouquet-Rivier, C., Icard-Verniere, C., Picq, C., Guyot, J.P. (2014). Changes in mineral absorption inhibitors consequent to fermentation of Ethiopian injera: Implications for predicted

- iron bioavailability and bioaccessibility. *International Journal of Food Science and Technology*, 49: 174–180. <https://doi.org/10.1111/ijfs.12295>
- Csabai J., Kazlauskas M., Kolesnyik A., Hörcsik Zs., Szanyi M. (2019): Amaránt fajták vegetatív fejlődésének és maghozamának vizsgálata különböző tápanyagutánpótlási és talajjavítási módok hatására. In: Lajtos, I., Kosztyuné Kraják E., Szabó B.: *Tápanyag-utánpótlás a fenntartható homoki gazdálkodásban: „komplex vidékgazdasági és fenntarthatósági fejlesztések kutatása, szolgáltatási hálózatának kidolgozása a kárpát-medencében”*. Nyíregyházi Egyetem Műszaki és Agrártudományi Intézet, Nyíregyháza. 58–65.
- Cochrane, L., Bekele, Y. W. (2018). Average crop yield (2001–2017) in Ethiopia: Trends at national, regional and zonal levels. *Data in brief*, 16: 1025–1033. <https://doi.org/10.1016/j.dib.2017.12.039>
- Crymes A. R. (2015): The international footprint of teff: Resurgence of an ancient ethiopian grain, 2015.
- D’Andrea, A. C. (2008). T’ef (*Eragrostis tef*) in ancient agricultural systems of highland Ethiopia. *Economic Botany*, 62 (4): 547–566. <https://doi.org/10.1007/s12231-008-9053-4>
- El-Alfy, T. S., Ezzat, S.M. & Sleem, A.A. (2012). Chemical and biological study of the seeds of *Eragrostis Tef* (Zucc.) trotter. *Natural Product Research*, 26: 619–629. <https://doi.org/10.1080/14786419.2010.538924>
- Davison, J., Laca, M. (2010). Biomass Production of 15 Teff Varieties Grown in Churchill County, Nevada During 2009. Nevada Cooperative Extension.
- Fairweather-Trait, S. J. (2002). Bioavailability of trace elements in man and animals. Proceedings of the 10th International Symposium on Trace Elements in Man and Animals (TEMA 10), 10: 255–260. [https://doi.org/10.1007/0-306-47466-2\\_76](https://doi.org/10.1007/0-306-47466-2_76)
- FAO (2015): Analysis of price incentives for teff in Ethiopia for the time period 2005–2012
- Flór N. L. (2022): A szárazság és a háború sem kíméli az élelmiszereket. *Oeconomus Gazdaságkutató Alapítvány*. <<https://www.oeconomus.hu/irasok/a-szarazsag-es-a-haboru-sem-kimeli-az-elelmiszereket/>> (2022.12.09.)
- Hassen, I., Regassa, M., Berhane, G., Minten, B. & Taffesse, A. (2018). Teff and its role in the agricultural and food economy. In: *The Economics of Teff: Exploring Ethiopia’s Biggest Cash Crop* (B. Minten, A. Taffesse & P. Brown). International Food Policy Research Institute, 11–38. <<https://ageconsearch.umn.edu/record/212465/?ln=en>> (2020. 04. 21)
- Hay Suppliers (2022): Hay / Grass For Sale. Top Quality Hay Fodder Suppliers. <<https://www.dgh-haysuppliers.com/>> (2022.12.21.)
- Ketema, S. (1997): *Tef-Eragrostis tef* (Zucc.). Bioversity International. (Vol. 12).
- Kis A., Szabó P., Pongrácz R. (2022): Erdős-sztyeppévé változhat szinte egész Magyarország, ha hagyjuk elszaladni a klímaváltozást, In: *Masfelfok.hu*, <<https://masfelfok.hu/2022/08/16/erdos-sztyeppeve-valtozhat-szinte-egesz-magyarorszag-ha-hagyjuk-elszaladni-a-klimavaltozast/>> (2022.12.09.)
- Lee, H. (2018). Teff, a rising global crop: Current status of teff production and value chain. *The Open Agriculture Journal*, 12 (1): 185–193. <https://doi.org/10.2174/1874331501812010185>
- Mavroeidis, A.; Roussis, I.; Kakabouki, I. (2022): The Role of Alternative Crops in an Upcoming Global Food Crisis: A Concise Review. *Foods*, 11 (22): 3584. <https://doi.org/10.3390/foods11223584>
- Miller, D.R. (2009): Teff Grass: A New Alternative. <[https://alfalfa.ucdavis.edu/+symposium/2009/files/talks/09WAS19\\_Miller\\_Tef.pdf](https://alfalfa.ucdavis.edu/+symposium/2009/files/talks/09WAS19_Miller_Tef.pdf)> (2022.02. 11.)
- Newburger, E. (2022): Europe is experiencing its worst drought in at least 500 years, In: *CNBC*, <<https://www.cnb.com/2022/08/23/europe-drought-worst-in-at-least-500-years-eu-report.html>> (2022.12.09.)
- Norberg, S., Roseberg, R. J., Charlton, B. A., Shock, C. C. (2008). Teff: a new warm-season annual grass for Oregon.
- Özköse, A., Acar, B., Kamaci, M. (2022): A new plant for Turkey: teff. *Proceeding book*, 161.

- Piszkerné Fülöp, É., Treitz, M., Treitz, J. (2017). Egyre kelendőbb a csicsseriborsó Európában is. Agroinform.<<https://www.agroinform.hu/gazdasag/egyre-kelendobb-a-csicseriborso-europaban-is-34271-001>> (2022.12.10.)
- Pulvento, C., Sellami, M. H., Lavini, A. (2022). Yield and quality of *Amaranthus hypochondriacus* grain amaranth under drought and salinity at various phenological stages in southern Italy. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 102 (12): 5022–5033. <https://doi.org/10.1002/jsfa.11088>
- Reda, A. (2015): Achieving food security in ethiopia by promoting productivity of future world food tef: A review. *Adv Plants Agric Res*, 2 (2): 00045. <https://doi.org/10.15406/apar.2015.02.00045>
- Roussis I., Folina A., Kakabouki I., Kouneli V., Karidogianni S., Chroni M., Bilalis D. (2019): Effect of organic and inorganic fertilization on yield and yield components of teff [*Eragrostis tef* (Zucc.) Trotter] cultivated under mediterranean semi-arid conditions. *Scientific Papers. Series A. Agronomy*, 67 (1): 138–144.
- Tefera, H., Belay, G. (2006): *Eragrostis tef* (Zuccagni) trotter. In: Brink, M., Belay, G.: *Plant Resources of Tropical Africa I. Cereals and Pulses*. PROTA (Plant Resources of Tropical Africa/Ressources vegetales de l’Afrique tropicale). Wageningen, Netherlands. PROTA Foundation/Backhuys Publishers.
- Steffen, W., Rockström, J., Richardson, K., Lenton, T. M., Folke, C., Liverman, D., Schellnhuber, H. J. (2018): Trajectories of the Earth System in the Anthropocene. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 115 (33): 8252–8259. <https://doi.org/10.1073/pnas.1810141115>
- Woldeyohannes, A. B., Accotto, C., Desta, E. A., Kidane, Y. G., Fadda, C., Pè, M. E., & Dell’Acqua, M. (2020). Current and projected eco-geographic adaptation and phenotypic diversity of Ethiopian teff (*Eragrostis tef*) across its cultivation range. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 300: 107020. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2020.107020>
- Zhu, F. (2018). Chemical composition and food uses of teff (*Eragrostis tef*). *Food chemistry*, 239: 402–415. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2017.06.101>