



# Vetőmag

XXVI. évfolyam, 2019. 1. szám

A Vetőmag Szövetség Szakmaközi Szervezet és TermékTanács folyóirata

## A TARTALOMBÓL

A fajtaoltalmi díj a jövő befektetése	2
A klímaváltozással a mezőgazdaságnak is számolnia kell	6
Négy évtized a pápai vetőmagért	8
Precíziós nemesítéssel hatékonyabb fajtaelőállítás: nemzeti érdek	10
Statisztika	12

# A fajtaoltalmi díj a jövő befektetése

Három éve vette át a nyugdíjba vonuló Seprenyi Istvántól a Fajtaoltalmi Nonprofit Kft. irányítását Ari Zoltán. A közgazdász végzettségű szakembert az elmúlt időszak eredményeiről, és a társaság új, az ESTA vetőmag-előállítási minősítéssel kapcsolatos feladatköréről kérdeztük.

**• Tíz évvel ezelőtt vezették be a fajtahasználati díjat a másodvetésben vetett vetőmagok után. Kezdetben volt belőle felzúdulás, ma hogyan élük meg az érintett gazdálkodók a kötelezettséget?**

– Azt gondolom, hogy a kezdeti felzúdulás mára támogatássá szelídült. A törvény szerint egy-egy fajta használatáért a fajtajogosultat meghatározott mértékű méltányos díjazás illeti meg, ez nemcsak nálunk, de Európa minden országában így van. A fémszárt vetőmagoknál egyszerű a helyzet, ott az értékesítési árban benne van a licenstdíj is. A jogszabály a visszavetett vetőmagok esetében úgy rendelkezik, hogy a fajtatulajdonosok jogdíj illeti meg. Kinevezésemkor az egyik legfőbb célom az volt, hogy még szélesebb körben terjedjen el, és legyen elfogadott, hogy ha valaki ezt a díjat megfizeti, az a saját jövőjét biztosítja. Szakmai körökben evidenciának számít, hogy egy-egy fajtát nem lehet a végtelenségig használni. A nemesítésnek folyamatosan igazodnia kell a változó környezethez, klímához, kihívásokhoz, gazdálkodói igényekhez. A piac is igényli, hogy ellenállóbb, nagyobb termőképességű fajták jelenjenek meg időről-időre. Ez viszont források nélkül nem működik. Közös felelősségünk van abban, hogy a kutatásfejlesztési, nemesítési munka 15-20 év múlva is minőségi fajtákkal járjon hozzá a magyar mezőgazdaság igényeihez. Hogy példát is hozzak: egy búzafajta nemesítése elérheti a több tízmillió forintot is, ez egy hosszú és költséges folyamat. Ebből is látszik, hogy égetően nagy szükség van a díjra, különösen a magyar fajták nemesítőinek. A változás szerencsére örvendetes irányba történt, a fajtahasználati díj beépült a köztudatba és a gazdálkodók nem sarcként, hanem a jövőbe való befektetésként élük meg.

**• Kinevezésekor a gazdálkodókkal való gyakoribb találkozást emelte ki elérendő célként a társaságnál. Sikertült ezt megvalósítani?**

– Három évvel ezelőtt három kollégánk járta az országot, ma ötven dolgoznak ezen a területen, nagyjából elértük



FOTÓ: SZELLŐ GÁBOR

az ideális állapotot. A plusz létszám minőségi fejlődést jelent a gazdálkodók nagy számából adódóan. Viszont az is észrevehető, hogy a piac koncentráliódik, kevesebb az önálló gazdálkodó. Összesen 24 fajtatulajdonos céggel van élő szerződésünk. Persze ebben vannak folyamatos mozgások, különösen a külföldi cégek esetében fordul elő, hogy a fajták átkerülnek egy másik vállalathoz. A Magyarországon forgalmazott fajták 95-98 százalékát lefedjük képviselői szempontjából.

**• Mekkora a díj mértéke?**

– Jelenleg átlagosan 900-1000 forint egy hektár tekintetében a fizetendő díj, amelyet a jogszabály által meghatározott mértékben állapíthatnak meg a fajtatulajdonosok. Ez a gyakorlatban úgy működik, hogy a fajtatulajdonosok fél-évente megadják, hogy mennyi jogdíjat szeretnének érvényesíteni. Mi ezt közvételünkkel, így a gazdálkodók is tájékozódhatnak arról, hogy mennyi a díj mértéke, ha visszavetett vetőmagokat hasz-

nálnak abban az évben. Azt gondolom, hogy ez a díj elfogadható mértékű, nem olyan nagy, amely befolyásolná a gazdaság üzleti sikerességét. Szerencsére most már tényleg biztosan állíthatom, hogy megértették és elfogadták, hogy hasznos célra megy ez az összeg.

Egyébként Európa más országában is, hasonlóan hozzánk, egy szervezet koordinálja a jogdíj beszedését. Semmilyen más szervezeti modell nem működik a kontinensen, hatékonyabb megoldás nincs erre véleményem szerint.

**• Milyen terveket szeretnének megvalósítani a közeljövőben?**

– Még szorosabb kapcsolattartást szeretnék a fajtatulajdonosokkal. Ők tudják konkrét információval segíteni a tevékenységünket. A szerződéseinket folyamatosan aktualizáljuk, frissítjük a képviselői fajtalistát és minden eszközt felhasználunk annak érdekében, hogy a legaktuálisabb információkkal tudjunk megjelenni. Ahhoz, hogy az aktuális igényeket a legjobban tudjuk képviselni, elengedhetetlen, hogy a fajtatulajdonosokkal szorosan együtt dolgozzunk.

**• Említette, hogy nemzetközi szinten is hasonló a konszenzus a díjak tekintetében.**

– A fajtaoltalom kérdése uniós szinten is rendkívül fontos, folyamatosan napirenden lévő téma. Az Európai Vetőmag Szövetség (ESA) keményen lobbizik a direktívák elfogadásán és betartatásán. A szervezet legfőbb célkitűzése a vetőmagágazat érdekeinek érvé-



nyesítése, a díjak pedig kulcskérdést jelentenek. A fajták jogi hátterének rendezettsége létkérdés a nemesítők számára, és nemzetközi szinten is nagy egyetértés van ebben. A vetőmag egyébként is stratégiai ágazat a mezőgazdaságban. A nemzetközi mellett a hazai Vetőmag Szövetséggel is szoros a kapcsolatunk, hisz ők képviselik az ágazatot, és kölcsönösen el tudjuk látni egymást információval.

• **Új terület a cég működésében az ESTA vetőmag-minősítési rendszerrel kapcsolatos ügynöki tevékenység.**

– 2018-ban jelent meg ez a lehetőség a társaság tevékenységei között. Ez a gazdálkodók nagy részét nem is érinti, inkább a vetőmagüzemekkel kerülünk más minőségű kapcsolatba. Az Európai Vetőmag Szövetség dolgozta ki az ESTA szabványt, amelynek célja a növényvédőszeres vetőmagcsávázásra vonatkozó minőségbiztosítás megteremtése. A szabvány olyan minőségbiztosítási rendszert nyújt, amely biztosítja, hogy a vetőmagcsávázás, valamint a csávázott vetőmag megfeleljen a jogszabályalkotók és az iparág köve-

telményeinek. A licenz szabályozza a vetőmag feldolgozását. Aki ezt használja, megfelel a modern mezőgazdaság elvárásainak. Ebben jól le vannak szabályozva a folyamatok, a pénzügyi háttér koordinálása, a folyamatos nyomonkövetés.

• **Ki koordinálta ezt Önök előtt?**

– Az ESTA minősítést Magyarországon az Európai Szövetség 2017-ig önállóan képviselte, ezt a jogot vettük át. 2018 volt az első olyan egész év, amikor a koordinációnk által valósult meg a szabvány működtetése. Nyilván ez nem csak plusz feladatokat, hanem egy nagy léptékű nemzetközi kapcsolatrendszert is hozott számunkra. Az elmúlt időszakban már összesen 8 nagyüzem szerezte meg a tanúsítványt és többekkel tárgyalásban vagyunk annak érdekében, hogy a komoly auditálási folyamat végén megszerezhessek az ESTA minősítést.

Az Európai Vetőmag Szövetség azon dolgozik, hogy az uniós tagországok mindegyikében egységesen ez az egy szabvány legyen. Azt látjuk, hogy a nagyobb üzemek fel vannak készülve



a megszerzésére, és van egy piaci elvárás is a meglétére, hiszen ezzel deklaráltan jó minőségű terméket kell előállítani. A szakma számára is szentderd, iránymutatás, hogy hogyan dolgoznak azok az üzemek, amelyek nagy volumen, kiváló minőséget tudnak előállítani. Nem beszélve arról, hogy ezzel a minősítéssel új piacok is megnyílhatnak a cégek előtt. Azt gondolom, hogy aki a nemzetközi piacokon valamilyen szinten tényező szeretne lenni, annak elengedhetetlen a szabvány megléte. Ezeket a tapasztalatokat egyébként évente kétszer rendezett nemzetközi találkozókön átbeszéljük és meghatározzuk a közeljövő feladatait.

**Szellő Gábor**

## Az ESTA rendszer magyarországi története

Az Európai Vetőmag-csávázási Minőségbiztosítási Rendszer (ESTA) fontos eleme az európai vetőmagtermelésnek. A környezeti és humán-egészségügyi kockázatok csökkentése alapvető kérdés a vetőmagfeldolgozás és vetés során. A csávázószeres biztonságos felhasználása a vetőmagüzemek számára a minőséghez kapcsolt elsődleges követelmény. A minőségirányítási rendszer követelményeinek való megfelelés kellő biztosíték a vetőmagelőállító és a vetőmagvásárló számára az egyre szigorodó uniós jogszabályi környezetben.

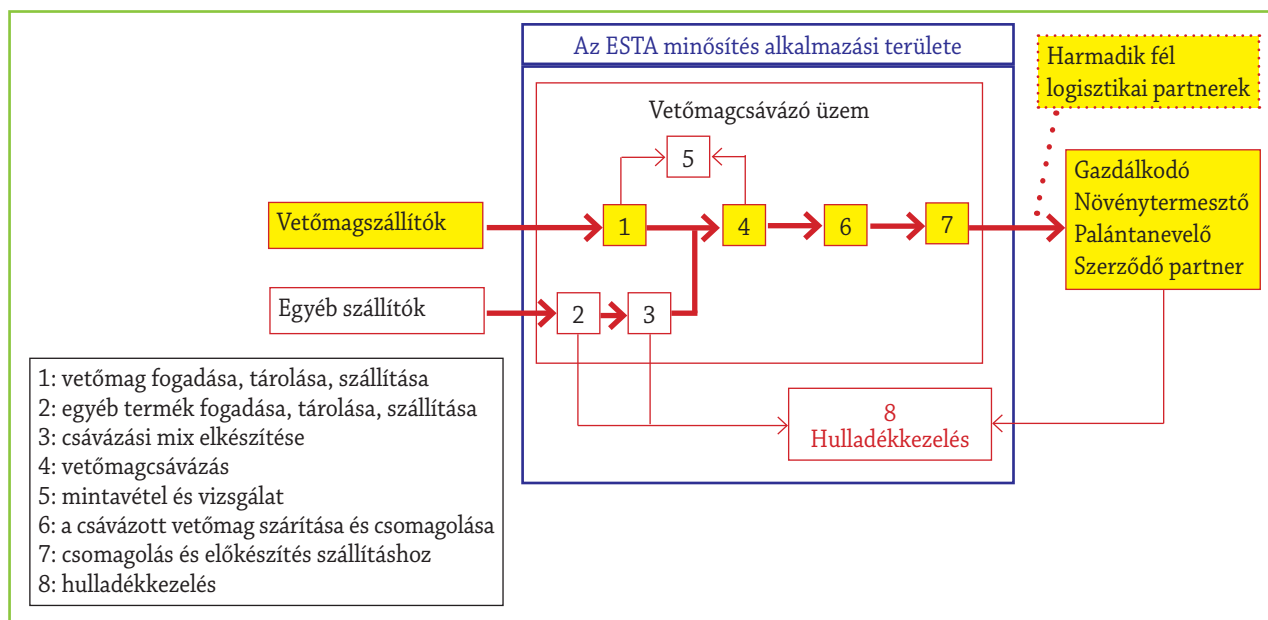
Az Európai Unió 2010-ben kezdett kiemelten foglalkozni a csávázószeres méhpusztulásra gyakorolt hatásával, ennek kapcsán született a 2010/21 Irányelv, amely előírta, hogy a neonikotinoid hatóanyagú csávázószereseket kizárólag olyan üzemekben lehet felhasználni, melyek professzionális csávázóberendezésekkel vannak felszerelve. Az Európai Vetőmag Szövetség (ESA) ennek hatására már 2010-ben elkezdte kidolgozni az Európai Vetőmag-csávázási Minőségbiztosítási Rendszert (European Seed Treatment Assurance Scheme – ESTA). Már a kétezres évek

elején sejteni lehetett, hogy a csávázási eljárásokat szigorúan górcső alá veszi majd az EU, ennek igyekezett elébe menni az ESA azáltal, hogy egy egységes és igen szigorú feltételrendszert dolgozott ki, nem csupán a csávázás folyamatára, de a csávázott vetőmag kezelésére és felhasználására is.

Az ESTA létrehozatalakor azt a célt fogalmazták meg, hogy egy egész Európában alkalmazott, egységes rendszer jöjjön létre, amelyet az európai vetőmagszektor saját maga dolgozott ki, és annak működtetésében is részt vesz. Az ESTA rendszer kidolgozásában a teljes

európai vetőmagipar részt vett, a munkába bevonták a növényvédőszer-gyártókat is, különféle tanulmányok készültek a leporlási értékekről, valamint azok minimalisra csökkentéséről. Kezdetben a rendszert csak kukorica és repce növényekre dolgozták ki, az ESTA-hoz elsőként francia, német és holland vetőmagüzemek csatlakoztak.

Az ESTA minél hamarabb szeretne volna a magyarországi üzemeket is tagjai között tudni, tekintettel a jelentős nemzetközi kapcsolatokra, valamint a hazai vetőmagelőállítás volumenére. Magyarországon 2012-ben tartották az



▶ első tanácskozást az érintett vetőmagüzemek illetve az ESTA képviselőinek részvételével. Az első tájékoztató után egy évvel, 2013 májusában újabb találkozóra került sor a magyar szakemberek és az ESTA képviselői között, és ekkor már a Syngenta mezőtúri vetőmagüzeme a sikeres auditról számolt be az ülés résztvevőinek. Az ESTA rendszer folyamatosan változik, alkalmazkodik az aktuális törvényi előírásokhoz, elvárásokhoz, illetve a rendszert folyamatosan csiszolják, finomítják. Annak köszönhetően, hogy a kezdeti szakaszban nagyon intenzív fejlődésen ment keresztül a rendszer, 2014 májusában újabb találkozót szerveztek Magyarországra, ahol beszámoltak a rendkívül gyors bővülésről, illetve a rendszer egyre magasabb szintű nemzetközi elfogadottságáról is.

Az ESTA rendszert az ESA hozta létre, az Európai Vetőmag Szövetség égisze alatt működik, azzal szoros kapcsolatban. Jelenleg a rendszerhez úgynevezett ügynökségeken keresztül lehet csatlakozni (ESTA Agent), melyek országonként vannak kijelölve, és adott országban jelentős feladatot látnak el a vetőmagszektoron belül. Magát a rendszer- és üzemellenőrzést, az auditot nem az ügynökség és nem is az ESTA végzi, hanem nagy szakmai tudással rendelkező nemzetközi-

leg is elismert minősítő szervezet. Magyarországon az ügynökségi feladatokat a Fajtaoltalmi Nonprofit Kft. látja el, a vetőmagüzemek ESTA auditját pedig az SGS végzi.

Az audit során az erre szakosodott SGS az alábbi pontokat ellenőrzi a vetőmagüzemben és a vetőmag kezelése során: az alapanyag (csávázás előtt álló vetőmag) tisztasága, portól és töredékszemekektől való mentessége, bevizsgált, hivatalos receptúra és a hozzá tartozó dokumentáció, a csávázott vetőmagtételek folyamatos vizuális felügyelete, elszívó rendszerek működése, referenciaminták tárolása és a mintavétel módja, a minták ellenőrző vizsgálata legalább a Heubach féle leporlási értékekre nézve. A csávázási protokoll dokumentációja, a gyártási maradványok, hulladék megfelelő kezelése. A szállítmányozást végző céget és a végfelhasználókat is tájékoztatni kell a helyes kezelés módjáról, a helytelen anyagmozgatás ugyanis növe-

li a leporlás mértékét. A rendszernek jelentős szerepe volt a vetőmagcsávázásokon használatos figyelmeztető piktogramok és mondatok egységes megjelenésének kialakításában is.

Az ESTA rendszer nagy utat tett meg az elmúlt nyolc évben, hiszen a rendszert a kezdeti két növényről kibővítették, jelenleg a kukorica és a repce mellett elérhető kalászosokra, zöldség- és gyümölcsnövényekre, fehérjenövényekre, napraforgóra, csemegekukoricára, gyaptra, fűfélékre és cukorrépára. A rendszerhez 17 ország vetőmagüzeme csatlakozott és jelenleg 236 érvényes minősítéssel rendelkező egységet számlál (a vetőmagüzemeknek külön kell megszerezniük a minősítést a különböző növényfajokra).

Magyarországon jelenleg nyolc vetőmagüzem rendelkezik érvényes minősítéssel, azonban ez a szám a jövőben még emelkedhet, az Európai Unió egyre szigorodó követelményeinek történő megfelelést nagymértékben segíti a rendszerhez történő csatlakozás.

Az ESA előremutató törekvései között kiemelkedő helyet foglal el az ESTA létrehozatala, ez az egységes és döntéshozói szinteken is elfogadott rendszer jó hivatkozási alap, mely bizonyítja, hogy a vetőmagszektor képes és hajlandó áldozatokat hozni a környezet védelméért, a nyomonkövethetőségért és mindent megtesz annak érdekében, hogy a lehető legkevesebb szermaradvánnyal terhelje a környezetet egyébként is környezettudatos növényvédelmi technológia létrehozása során.

**Apostol Emília**





## Jogszabályváltozások, földbérlet

Módosításra került a mező- és erdőgazdasági földek forgalmáról szóló 2013. évi CXXII. törvény. Az új rendelkezések értelmében az elővásárlási jogosultság körébe bevonták a vetőmagelőállítási tevékenységet. A mező- és erdőgazdasági földek forgalmáról szóló 2013. évi CXXII. törvénnyel összefüggő egyes rendelkezésekről és átmeneti szabályokról szóló 2013. évi CCXII. törvény szerint az elővásárlási jogosultság feltétele a szaporítóanyag-előállítás folytatása, és igazolni kell, hogy az elővásárlásra jogosultat a növénytermesztési hatóság földet használó és a vetőmagtáblát bejelentő szaporítóanyag-előállítóként nyilvántartásba vette.

További feltétel, hogy a jogosult a tulajdonjog megszerzésétől számított három éven belül birtokba veszi, és a birtokba lépéstől számított tíz évből legalább hat évben az elővásárlási joggal érintett föld teljes területén saját nevében szaporítóanyag-előállítási tevékenységet folytat.

Előhasznábérleti jogosultság körében a hasznábérlet időtartamának legalább kétharmad ideje alatt az előhasznábérleti joggal érintett föld teljes területén saját nevében szaporítóanyag-előállítási tevékenységet kell folytatni.

A szántóföldi növényfajok vetőmagvainak előállításáról és forgalomba hozataláról szóló 48/2004. (IV. 21.) FVM rendelet 2019. január 1-től hatályos előírásában módosultak és pontosításra kerültek a cirokfélék, a szudánifű, a hibrid szudánifű, a hibrid szemescirok és a hibrid silócirok szántóföldi ellenőrzési és minősítési követelményei.

A szántóföldi ellenőrzés és fémszárolás eljárására vonatkozó egyes részlet-szabályok kikerültek a rendelethől és azokat a NÉBIH szabályzatba foglaltan a honlapján teszi közzé.

Már elkezdődött a közigazgatási egyeztetési folyamata a rendelet újabb módosításának, mely az átruházott jogkörű tevékenységek jogszabályi kereteit teremti meg. A módosítások elfogadása után a szántóföldi ellenőrzést, a mintavételt és a vetőmagvizsgálatot, mint vetőmag minősítési részfolyamatokat a hatóság engedélyével és felügyelete mellett a jogszabályban foglalt követelmények betartásával a vetőmag előállítók felhatalmazott jogkörben végezhetik el. Az Európai Unió vetőmag direktívái és a nemzetközi vetőmag kereskedelem-

ben irányadó OECD Vetőmag Fajtaigazolási Rendszer lehetővé teszi ezt a típusú minősítést. A hazai szabályozásban korábban már működő rendszer várható ismételt bevezetése csökkenteni tudja a hatósági adminisztrációs feladatok nagyságát, továbbá gyors és hatékony ellenőrzéseket tesz lehetővé a vetőmagminősítés során.

## Posztregisztrációs kísérletek

A GOSZ-VSZT-NAK posztregisztrációs fajtakísérletek volt a központi témája az Agromash-Expo kiállításon január 23-án tartott pódiumbeszélgetésnek, melyet *Takács Géza*, a VSZT elnöke vezetett. A meghívottak a növénytermesztés jelenlegi kihívásairól, a klímaváltozás hatásairól és az új növényfajták eredményeiről cseréltek eszmét. A március 7-én Kecskeméten tartott Agrárszektor rendezvényen az egyik szekcióban szintén a posztregisztrációs kísérletek voltak fókuszban. A jelenlévő szakemberek pódiumbeszélgetés keretében elemezték a kísérletek előnyeit és a lehetséges fejlesztési lehetőségeket. Jelenleg a kukorica kísérletek vetési előkészületei folynak. Megtörtént a fajták mintáinak közjegyző jelenlétében lefolytatott kódolása. A kukorica kísérlet 10 helyszínen kerül beállításra 39 fajta vizsgálatával, és ez jelenti majd a bázisát a Nemzeti Agrárgazdasági Kamara által kiadott kukorica ajánlati fajtalistának. Idén várhatóan elindul az őszi káposztarepce kísérlet is, mely az első évben még csak csökkentett fajtaszámmal és helyszínnel próbá-év lesz a posztregisztrációs módszertan kialakításához.

## Fajtaminősítő Bizottság ülése

Februárban és márciusban két alkalommal ülésezett az újjáalakult Fajtaminősítő Bizottság szántóföldi növények szekciója. A szekció a tagjai sorából elnöknek *dr. Nagy János* egyetemi tanárt választotta. A Bizottság megtárgyalta a növényfajták állami hatósági fajtakísérleti eredményeinek előterjesztéseit, és döntött az állami elismerésre történő javaslatokat illetően. Az állami elismerés hatósági eljárásában a jogszabályok módosulása miatt tavaly óta érvényben levő szabály, hogy a Bizottság állásfoglalásának figyelembe vételével a fajtatulajdonos bejelentő egyedi kérelmére az

agrárminiszter dönt az állami elismerés tárgyában. A határozati formában meghozott döntést követően az új államilag elismert fajta Nemzeti Fajtalistán történő publikálásáról a NÉBIH gondoskodik. Az új, elismert fajták ezzel egyidejűleg felkerülnek az Európai Unió Közös Fajtakatalógusára, melynek jogszabályi megjelentetésére a kéthavonkénti lista kiegészítések formájában kerül sor. A legutóbbi kiegészítések a szántóföldi növények 37. kiadásának 3. kiegészítése (2019/C 1843/01), valamint a Zöldségfajok 37. kiadásának 2. kiegészítése (2019/C 98/01). A frissítések, valamint a teljes listák elérhetők a <http://eur-lex.europa.eu/> weboldalról a zárójelben lévő sorszámra való kereséssel.

## Szarvasi képzés

Ismételten elindult a Vetőmaggazdálkodási Szakmérnök képzés Szarvason a Szent István Egyetem Agrár- és Gazdaságtudományi Karán. Az érdeklődés továbbra is nagy, hiszen 16 fővel kezdődött meg a tavaszi félév képzési sorozata. A vetőmaggazdálkodás területén dolgozó szakem-



FOTÓ: POLGÁR GÁBOR

berek továbbképzési lehetőségei sajnálatosan nem bőségesek, de a mindennapi munka megköveteli a naprakészséget és a szakmai ismeretek folyamatos bővítését. A lépéstartás az új termelési technológiákkal, az új fajtákkal, hasznosítási módokkal, nemesítési technikákkal és jogszabályi változásokkal mind olyan feladat, melyben segítséget tud adni a szarvasi szakmérnök képzés. Az elméleti és gyakorlati oktatás felöleli a növény-nemesítéstől a vetőmagtermesztésen és feldolgozáson át a marketing, kereskedelem és vetőmagminősítés szerteágazó témaköreit.

# A klímaváltozással a mezőgazdaságnak is számolnia kell

Az 1901 óta vezetett mérések szerint 2018 lett a legmelegebb év Magyarországon. Ami aggasztó, hogy a 10 legmelegebb év közül 8 az ezredforduló utáni évek közül került ki. Magyarországon az emelkedés mértéke a múlt század elejétől 1,23 fok, ami a globális melegedés trendjét némileg meghaladja, derült ki az Országos Meteorológiai Szolgálat elemzéséből. Arról, hogy melyek a jelenlegi trendek, és mire számíthatunk a jövőben a klimatikus viszonyokat illetően, dr. Lakatos Mónikával, az intézmény éghajlati szakértőjével beszélgettünk.

**• Az Országos Meteorológiai Szolgálat tájékoztatása szerint a hazánkban tapasztalt hőmérsékleti emelkedés a globális melegedésnél is nagyobb mértékű. Ez fokozódni fog? Mire kell készülnünk 20 év múlva?**

– Az éghajlati trendek és az éghajlatváltozás hatásai 2018-ban is egyértelműek a Meteorológiai Világszervezet (WMO) előzetes értékelése szerint. Hosszú távon folytatódott a melegedő tendencia 2018-ban is: az átlagos globális felszínhőmérséklet a 4. legmagasabb a kiterjedt meteorológiai mérések kezdete óta. A legmelegebb 20 évet az elmúlt 22 évben regisztráltuk, globálisan a legutóbbi négy esztendő volt a legmelegebb négy év. Az éghajlatváltozás egyéb tünetei, mint a tengerszint emelkedése, a melegedő és savasodó óceánok, az olvadó jégtakaró, valamint a gleccserek zsugorodása az elmúlt évben is folytatódott, a szélsőséges időjárás pedig minden kontinensen jelentős pusztítást végzett, derült ki a WMO 2018-as éghajlati értékelőjéből. A melegedés Magyarországon is érzékelhető: a 2018-as év volt a legmelegebb 1901 óta. Az országos átlaghőmérséklet 12,07°C volt tavaly, ez az érték az 1981–2010-es sokéves átlagot 1,8°C-kal múlja felül. Az első 10 legmelegebb évből 8 az ezredforduló utáni évek közül került ki Magyarországon.

Aggasztó, hogy az üvegházhatású gázok koncentrációja ismét rekord magas a légkörben. A növekedés fő okozója az ipari tevékenység, a fosszilis tüzelőanyagok égetése, az intenzív mezőgazdaság, a fokozott földhasználat és az erdőirtások. Ha a jelenlegi tendencia folytatódik, a század végére 3-5°C-kal nő a globális felszínhőmérséklet. Ez távol áll a klímaváltozás megfékezésére létrehozott Párizsi Szerződés hosszú távú céljától, miszerint a globális felmelege-



dést az iparosodás előtti szinthez viszonyítva jóval 2°C fok alatt kell tartani, és olyan intézkedéseket kell bevezetni, amelyekkel a növekedés 1,5°C fok alatt marad.

**• Az elmúlt években állandósulni látszik az enyhe tél, tavaszi fagyok, melegebb nyár és ősz. Ez a mezőgazdaság szempontjából is kritikus időszakokat ölel fel. Erre továbbra is számíthatunk-e?**

– A hazai változások a hőmérséklet tekintetében illeszkednek a világméretű tendenciákhoz, noha a múlt század eleje óta tapasztalt 1,15°C-os országos mértékű emelkedés meghaladja a globális változás 1 fokosra becsült mértékét. A tavaszok és a nyarak melegek leginkább 1901-től: 1,3°C körüli az emelkedés ezekben az évszakokban. A legki-

sebb hőmérsékletnövekedést ősszel jeleznek a sorok (0,9°C), míg a telek melegedése is jelentős, közel 1 fok az utóbbi évek igen enyhe telei miatt.

A klíma megváltozása a meleggel kapcsolatos szélsőségek egyértelmű növekedésével és a hideg szélsőségek csökkenésével jár térségünkben. A XX. század elejétől mintegy 16 nappal növekedtek a nyári napok ( $T_{\max} > 25^\circ\text{C}$ ), a hóhullámos napok száma pedig átlagosan 7 nappal több ( $T_{\text{közép}} > 25^\circ\text{C}$ ). Ha a legutóbbi három évtized tendenciáit tekintjük, akkor a hóhullámos napok számának növekedése az ország középső és dél-alföldi területein a legmarkánsabb, kiterjedt területeken a két hetet is meghaladja. Ezzel együtt kevesebb a fagyos nap ( $T_{\min} < 0^\circ\text{C}$ ), mint a XX. század elején, országos átlagban jellemzően 17 nappal.

Az Országos Meteorológiai Szolgálatnál az ALADIN-Climate és a REMO regionális klímamodellekkel kétféle kibocsátási forgatókönyvet alkalmazva összesen három szimuláció áll rendelkezésünkre, melyekkel a magyarországi éghajlatváltozás jellemzőit vizsgáljuk. E modellek eredményei alapján két kitüntetett időszak (2021–2050 és 2071–2100) változásait vizsgáljuk, referenciaként az 1971–2000 időszak szolgál. Egyértelműen elmondható, hogy minden évszakban növekedni fog az átlaghőmérséklet – legkevésbé tavasszal, legnagyobb mértékben nyáron. Nyáron az évszázad végére 4-5°C-kal magasabb lehet az átlaghőmérséklet. A hóhullámos napok száma a legoptimistább modell szerint is a XXI. század közepére legalább az 1971–2000-es referencia



érték kétszeresére növekszik, a század végére pedig az évi átlagos előfordulása megközelítheti az egy hónapot.

• **Egyre több szervezet hívja fel a figyelmet – szavakkal, tettekkel – a klímaváltozásra. Elkéztünk a cselekvéssel, vagy vissza lehet-e fordítani a negatív hatásokat?**

– A melegedés mértéke valóban elérhet egy olyan kritikus küszöbértéket, ahol a változás már minőségi ugrásba torkollhat. A „kritikus billenőpontokat” átlépvé az egész Földre kiterjedő változás következhet be. Például 3-5°C közötti hőmérséklet emelkedés esetén megolvad a Nyugat-Antarktiszi selfjégtömb, gyengül az óceáni szállítószalag, ami drámai tengerszint emelkedéssel és a légköri cirkuláció módosulásával jár. A Jeges-tenger jegének visszahúzóását már nem tudjuk megakadályozni, a grönlandi jégsapka olvadását is aligha lehet visszafordítani. A csökkenő jégfelszínre utal, hogy az északi-sarki tengerjég kiterjedés jóval átlag alatt alakult 2018-ban, az év első két hónapjában rekord alacsony volt. Az éves maximális kiterjedés a harmadik legalacsonyabb volt a mérések kezdete óta. Az antarktiszi tengeri jég mértéke szintén messze az átlag alatt volt tavaly. Az éves minimum február végén alakult ki és a két legalacsonyabb érték egyike.

A globális modellszimulációk arra engednek következtetni, hogy ahhoz, hogy a kitűzött 1,5°C-os küszöb tartatható legyen, ne szabaduljon el a melegedés, a globális nettó szén-dioxid kibocsátást a 2010-es szintről 2030-ra 45%-kal kell csökkenteni, körülbelül 2050-re pedig el kell érni a nettó zéró kibocsátást. A 2°C-os cél esetén mérsékeltebb, de továbbra is jelentős lépésekre van szükség: 2030-ra 20 százalékos kibocsátás-csökkentést, körülbelül 2075-re pedig nettó zéró kibocsátás a cél. Erre csak nagyon ambiciózus vállalásokkal van esély, az iparban, az energiatermelésben és a közlekedésben is a zöld technológiák térnyerésére van szükség.

• **Milyen gazdasági folyamatokat indít be az egyre inkább súlyosbodó klímaváltozás?**

– Az IPCC legutóbbi tematikus jelentése arra hívja fel a figyelmet, hogy jelentős a különbség a hatásokat tekintve az 1,5°C-os, valamint a 2°C-os globális hőmérséklet-emelkedés esetén. A fokozottabb melegedés mind a szárazföldi, mind az óceáni területeken nagyobb átlaghőmérséklet-emelkedést, gyakoribb meleg hőmérsékleti szélsősé-

geket, számos régióban gyakoribb nagy csapadékokat, ugyanakkor az aszály és csapadékhány valószínűbb előfordulását eredményezheti. Azért is fontos lenne a globális hőmérséklet-változást 1,5°C-on tartani, szemben a 2°C-os változással, mivel számos területen, pél-

is követeltek az Egyesült Államokban. 2018-ban több mint 1600 haláleset köthető hóhullámokhoz, és mintegy 100 a Görögországban és Kaliforniában kialakult erdőtüzekhez.

Európában nagyon száraz és meleg volt a nyár és az ősz eleje 2018-ban, ez



FOTÓ: PIXABAY

dál biodiverzitás, egészségügy, élelmiszer- és vízbiztonság, gazdasági növekedés, kisebb kockázatot eredményez, emellett mérsékeltebb adaptációs lépéseket igényel. A mezőgazdaságot érintő negatív folyamatok miatt élelmiszerhiány léphet fel.

• **A globális felmelegedés hatására az 1970-es évek óta megnégyszereződtek a klímával összefüggő katasztrófák. Az Egyesült Államokban például soha nem látott kemény telek tépázzák az országot és rendszeresen a komoly károkat okozó hurrikánok is. Dél-Afrikában vízhiány van. Hová vezet ez a helyzet?**

– Az olvadó jégsapkák távolinak tűnnek, a tengerszint emelkedés sem érint egyelőre mindenkit, de az éghajlatváltozásnak van olyan hatása, ami mindenkit sújt: a szélsőséges időjárási helyzetek gyakoribbá válása. Ha csak a múlt évre tekintünk vissza a két legerősebb trópusi ciklon egyike a Mangkhut volt, amely a Fülöp-szigetekre, a Hongkongra és Kínára csapott le, a másik pedig Yutu, ami pusztítást okozott a Mariana-szigeteken. A Jebi a legerősebb tájfun volt, ami 1993 óta elérte Japánt, Son-Tinh Vietnamban és Laosban árvizet okozott, míg Soulik a Koreai-félszigeten okozott áradást. A Florence és Michael hurrikánok hatalmas gazdasági károkat okoztak és emberáldozatot

komoly veszteséget okozott több országban is a gabonatermesztésben, a kukorica és a burgonya mennyisége is jóval elmaradt a várttól. Nem tűnik úgy, hogy a melegedés megfékezésére törekednénk, ez viszont fokozódó melegedéshez, még több szélsőséges időjárási helyzethez vezet. Az üvegházhatású gázok koncentrációja ismét rekordmagas. Petteri Taalas a Meteorológiai Világszervezet főtitkára így fogalmazott: „Ne feledjük: mi vagyunk az első generáció, akik megérthetik az éghajlatváltozást, és az utolsó, akik még képesek tenni ellene!”

• **A csapadék kulcskérdés az agrárium szempontjából. E téren is bőven voltak/vannak jelentős kilengések. Mit tapasztaltak ezen a területen?**

– Magyarországon a csapadék időbeli és térbeli változékonysága nagy, ami azt jelenti, hogy egy-egy évben nagyon sok csapadék hullhat, azonban a következő év akár szélsőségesen száraz lehet. A változékonyság miatt az éghajlatváltozás hatására bekövetkező egyirányú változásokat nehezebb kimutatni, mint a hőmérséklet esetén. Az éves összegek hosszú sorára illetett trend szerint 1901-től mindössze 5%-os a csapadék csökkenés, de az éven belüli eloszlása megváltozott. Az átmeneti évszakok csapadéka csökkent: a tavasszal 17%-kal hullik keve-

► sebb, mint a századelőn, az őszi csökkenés is meghaladja a 12%-ot, nyáron viszont 7%-os a növekedés. Megjegyezzük, hogy csak a tavaszi változás szignifikáns statisztikai értelemben a hosszú idősoron 1901-től.

A legutóbbi három évtizedet, a legintenzívebb melegedés időszakát jellemző csapadék tendenciák növekvőek éves és évszakai skálán is, de a változás statisztikailag nem szignifikáns. A rendkívül száraz évek fellépésének valószínűsége nőtt. A csapadékos napok évi száma (napi összeg > 1 mm) összességében csökkent 1901 óta, országos átlagban közel 20 nappal, ugyanakkor a száraz időszakok maximális hossza átlagosan 4 nappal növekedett, ami intenzívebb csapadékhullásra és erősödő aszályhajlamra utal. A rövid idejű intenzív csapadékok aránya is megnőtt az éves összegben. Az utóbbi években inkább a szélsőséges jelleg dominál.

#### • **Mi vár Európára és Magyarországra a jövőben?**

– A magasabb földrajzi szélességeken Európában az éghajlatváltozás hőmérsékletemelkedéssel és csapadéknövekedéssel jár együtt, míg délebbre, a mediterrán régióban inkább csapadékcsökkenés jellemző. Magyarország e két zóna határán fekszik, ez is hozzájárul a változékonyság növekedéséhez, szemben az egyirányú változással. Az OMSZ-ban alkalmazott regionális klímamodellek egyöntetűen az átlaghőmérséklet növekedését vetítik előre: a 2021–2050 időszak 1–2°C-kal, a 2071–2100 időszak 3–4°C-kal lehet melegebb, mint az 1971–2000-es átlag. Az egyes évszakok közül leginkább a nyár melegszik.

Ennek következtében a jövőben gyakrabban fognak előfordulni szélsőségesen meleg napok és időszakok, az extrém hideg napok gyakorisága viszont várhatóan csökkenni fog. A csa-

padékok tekintve a modellek nemcsak a változás mértékében, de gyakran annak előjelében is eltéréseket mutatnak. Az éves csapadékösszeg inkább csak az évszázad végén mutat kisebb mértékű növekedést. Évszakai skálán azonban jelentősebb mértékű változásokra számíthatunk: az évszázad végére a nyári csapadékösszeg több mint 20%-kal is visszaeshet, míg ősszel és télen hasonló mértékű növekedésre számíthatunk. A csapadék jövőbeli napi eloszlásában is változás mutatkozik: az összefüggő száraz időszakok hossza különösen nyáron növekszik (az évszázad végére országos átlagban akár 11 nappal hosszabb csapadékmentes időszakok is lehetnek a múltbeli átlaghoz képest). Emellett a nagy csapadékok is gyakrabban fognak előfordulni, ami összességében kedvezőtlen csapadékeloszlást jelent a mezőgazdaság számára.

**Szellő Gábor**

## Négy évtized a pápai vetőmagért

Vida András kerek negyven éven keresztül dolgozott a Pápai Állami Gazdaság, majd jogutódjainak vetőmagüzemében, amely csaknem húsz esztendőn át az ő szakmai irányítása alatt működött. Mint a szakember lapunknak elmesélte: pályafutása nemcsak szakmai kihívásokat, hanem életre szóló barátságokat is hozott számára.

#### • **Hogyan került mezőgazdasági pályára?**

– A szüleim nem a mezőgazdaságban dolgoztak, de a nagyszüleimnek volt egy kisebb kertje és pár háziállata. Pápán születtem és ott is nevelkedtem, így városi gyerekként nagy élmény volt segíteni nekik a háztáji teendőknél. Amúgy egész életem, pár évnél tanulmányi kitérővel szülővárosomhoz kötődik. A mostani házunkkal majdnem szemben van a gyermekkori otthonom. Azt hiszem, a legnagyobb lökést a biológia iránti vonzalom adta az agrárium felé. Nagyon szerettem a biológiát, a növényeket és az állatokat, a mai napig minden érdekel, ami ehhez kapcsolódik. Ezért aztán az általános iskola után a Pápai Mezőgazdasági Technikumban tanultam tovább, ahol nagyon jó és szerintem elég erős elméleti és gyakorlati alapokat kaptam ahhoz, hogy eldöntsem, ezen a területen szeretnék majd egyszer dolgozni. A középiskola tangazdaságában a mezőgazdaság összes folyamatával megismerkedhettünk a szántóföldi gaz-

dálkodástól kezdve az állattenyésztésig, még országos versenyre is eljutottunk.

#### • **Aztán pár évre átköltözött a Balaton-partjára, ahol első diplomáját szerezte.**

– A technikus végzettség után felvettek Keszthelyre, ahonnan pár év múlva növénytermesztési szakmérnöki diplomával távoztam. De ekkor már nem volt kérdés, hogy merre induljak tovább. A tanulás mellett a Balaton-parti évek számomra nagy barátságokat hoztak, itt szerettem meg a lovaglást, ezen kívül aktívan kézilabdáztam is. Egyedül azt sajnálom, hogy a vitorlázást kihagytam.

#### • **Aztán 1976-ben visszakerült szülővárosába. Milyen munkakörben kezdett?**

– A Pápai Állami Gazdaság feldolgozóüzemében először gyakornokként kaptam munkát, majd a vetőmagüzemben végleges munkakört adtak. A gazdaság jól működött, sikeres volt, de nem rendelkezett akkoriban még fejlett technológiával. A vetőmag-előállítás zömében szegedi és martonvásári kukoricára,

búzára, árpára és fajtarepcére irányult. Az előállított mennyiség egy részét a gazdaságon belül hasznosítottuk, nagyobb része pedig belföldre és a KGST-országokba került. A nyolcvanas években aztán nagyütemű technológiai, nemesítési fejlődés következett a magyar vetőmagágazatban, szerencsére nálunk is.

#### • **A nyolcvanas évek erős időszaka a magyar vetőmagágazat történetének. Hogyan élték meg?**

– Sokat dolgoztunk, és szép sikereknek lehettünk részesei. A magyar vetőmag keresett volt a keleti piacokon, és a világ számos országába nagy mennyiséget exportáltunk. Pápán volt olyan évünk, hogy annyi repce vetőmag állt rendelkezésünkre, hogy az ország egész igényét el tudtuk volna látni.

#### • **Később pedig már üzemvezetőként irányította a pápai vetőmagágazatot.**

– 1984-ben szereztem meg a második diplomámat vetőmag szakmérnök-szakgazdálkodás szakon. 1992-ben neveztek ki a vetőmagüzem igazgatójára.



nak, ami nagy elismerés és nagy kihívás is volt szakmailag. A pápai gazdaságban, hogy a színvonal megmaradjon és versenyképesek legyünk, a hibridkukorica feldolgozáshoz korszerű eszközöket vásároltunk. Fejlődünk a betakarításban, modern gépek érkeztek és második feldolgozósr épült. Az volt a célunk, hogy magasabb szintre emeljük a vetőmag-előállítását. Azt gondolom, hogy ezt el is értük és meg is tudtuk tartani. A gazdaságban később is nagy területeken zajlott a vetőmag előállítás: 2014-ben például 2 ezer hektáron termeltünk hibridkukorica vetőmagot, de kalászosból is folyamatosan 800-1000 hektár körül mozgott a szaporítóterület. Nem sokkal a nyugdíj előtt egy új területet nyitottunk, hibridbúzá is sikerült szaporítanunk, amely egy egészen új technológiát követel.

**• A rendszerváltás ideje új korszakot hozott a magyar gazdaságban. Önök-nél is?**

– A '90-es évek első felében minden cég kereste a helyét, lehetőségeit a piacokon. Mi is több külföldi céggel kerültünk kapcsolatba, és az volt a célunk, hogy fenntartva a kapcsolatot a szaporítókkal, eredményes maradjon a gazdálkodásunk. Például a teljes hibridkukorica szaporítást külső partnerekkel végeztettük, főként Győr-Moson-Sopron, Veszprém és Vas megyékben. Ezek a külső, a repce és a kalászos vetőmag előállítások pedig a belső területeken folytak. Úttörő szerepet vállaltunk a hibridrepce és a napraforgó hibridek szaporításában. Jó kapcsolatokat építettünk ki a nemesítőházakkal, és külföldi tapasztalatokat is szereztünk Európában és Amerikában. Mivel nem volt saját tulajdonú fajtánk, ezért sok-sok partnerség kellett a sikeres működéshez. Volt viszont önálló fémezési jogunk, saját címkenyomtatásunk, ami óriási előnyt jelentett.

**• Személy szerint Önnek mit adott ez a négy évtized?**

– Szakmailag előrelépési lehetőséget, emberileg pedig nagy barátságokat és persze elsősorban a családot. A feleségem a vérellátó szolgálatban dolgozott 40 esztendőn át. Két gyermekünk született, akik szintén kötődnek a biológiához. Ez lehet, hogy belénk van kódolva. A fiam Mosonmagyaróváron szerzett agrármérnöki diplomát, aztán növényorvosi szakmérnök lett, jelenleg pedig a precíziós gazdálkodás szakot végzi, és területi képviselőként dolgozik. A lányom Szombathelyen testne-

velés-biológia tanítói, Szegeden középiskolai biológia tanári diplomát vett át, majd Budapesten a Testnevelési Egyetemen egészségügyi szakon szerzett tanári végzettséget. Orvoslátogatóként dolgozik, de jelenleg az unokákkal van otthon. Mert nagyon büszkén mondhatom, hogy van három fiúunokám. A legidősebb már iskolás.

A szakmán belül pedig sok olyan embert ismertem meg, akiket tanítómeste-



FOTÓ: SZELLŐ GÁBOR

remnek, barátomnak tekintek. Köztük van Balikó Sándor, Apjok Ferenc, Salamon Ferenc, Takács Géza, Bende Károly és még sokan mások. A vetőmagágazat zárt szakmai közösség, a benne dolgozók elhivatott szakemberek, még ha versenyhelyzet is van köztünk, hosszú évtizedeket dolgozunk egymás mellett, ezért számos barátságot köszönhetünk a munkának. Nagy élmény volt tavaly a 25 éves jubileumi ünnepségen találkozni a nagy öregekkel és az ifjú titánokkal. Igyekeztem a szövetségi életben is aktívan részt venni. A VSZT-n belül a hibridnövények szekciójában dolgoztam. A társszervekkel és a hatóságokkal is kiváló kapcsolat alakult ki, minden évben volt olyan rendezvény, ahol találkozni lehetett, megbeszéljük a jövőt, a kihívásokat és a lehetőségeket.

**• Ha visszatekint a sikeres életpályájára, mire a legbüszkébb?**

– Arra, hogy ilyen hosszú időn át megőriztük a vetőmagok értékét, jó hi-

rét. Fontos szerepet tölthetünk be az előállításban, fontos piacokra jutottunk el és jut el napjainkban is a most már Bonafarm-csoporthoz tartozó pápai vetőmag. Büszke vagyok arra a kollektívára, akik a cégen belül segítettek a munkát és azokra is, akik sokat tesznek azért, hogy a vetőmagok ma is meghatározóak legyenek a világpiacon. Nem utolsósorban nagyon örülök annak, hogy jó kezekbe került a pápai üzem. A nyugdíj előtti években sikerült átadni a tapasztalatot utódoknak, akinek az édesapjával annak idején együtt jártunk technikumba.

**• 2016-ban nyugdíjba vonult. Mivel tölti a szabadidejét?**

– A munkát teljesen azért nem hagytam abba: a cégnél kalászos szántóföldi szelekciós munkák ellenőrzésében részt veszek a mai napig. A szakmát az újságokon, híradásokon keresztül igyekszem követni. A szabadidőm jelentős részét a családommal töltöm, a gyerekek szerencsére nem kötöttek túl messze tőlünk. Sokat vagyunk a Balatonon, Ábrahámhegyen, ahol megvásároltunk egy egykori vincellér házat. A Balaton nagy szerelem számunkra, most már több időt tudunk ott tölteni. Amíg dolgoztam, a nyári időszakban mindig volt valami feladat, ami miatt rövidebbek voltak a nyaralások. De nagyon élvezem a napfényt, a csendet és a vizet. A családdal, rokonokkal szívesen megyünk tengerpartra is. A munka miatt olvasás terén is sok pótolnivalóm maradt és a kiskertben is akad teendő. Sportok közül szeretem a kézilabdát. Keszthelyen versenyszerűen játszottam is, de aztán abbahagytam. Viszont szívesen megyek meccsre, szerencsére Veszprém és Győr sincs messze, így a csúcskézilabda tekintetében el vagyunk kényeztetve. A szívem csücske a kosárlabda. Pápán elnökségi tag is voltam a helyi csapatnál, ahol számos egykori körmendi játékos is megfordult. Sokukkal barátságot is kötöttünk, így lettem körmendi szurkoló is. A hétvégén például megnézzük Szombathelyen a fiúkat, remélem győztesen hagyják el a parkettet a Nyugat-Dunántúl nagy rangadóján. (Szombathely – Körmend: 68-76, a szerk.)

Köszönöm szépen az interjút!

**Szellő Gábor**

# Precíziós nemesítéssel hatékonyabb fajtaelőállítás: nemzeti érdek

A világ mezőgazdaságának 2030-ra 40 százalékkal több élelmiszert kell megtermelnie kisebb területen, kevesebb vízzel, csökkentett energia-, műtrágya- és növényvédőszer-felhasználással. Az üvegház-hatású gázok kibocsátásának drasztikus csökkentésével mérsékelnünk kell a klímaváltozás hatásait. Ezek a kihívások közvetlenül érintik a magyar agráriumot is.

A gazda számára a növények különböző szervei jelentik a termést, amelyek a genetikailag beprogramozott növekedési, fejlődési folyamatok megvalósulása során, környezeti hatások befolyása alatt alakulnak ki. A hagyományos nemesítési módszerek esetében a genetikai folyamatok irányíthatatlanok, és csak utólag, a fenotípus szintjén értékelhető az eredmény. A genetikai kód nagy pontosságú átprogramozása a genom-szerkesztési módszerek kidolgozásával vált lehetővé mind a növénybiológiai kutatásban, mind a nemesítésben. Gazdasági növényeink biológiai teljesítőképessége messze nincs kihasználva, ha csak azt nézzük, hogy a hazai kukorica termésátlag hektáronként 3,6 tonnával alacsonyabb, mint az USA-ban.

De mi is az a genomszerkesztés, hogyan csinálják és miért hívjuk precíziós nemesítésnek?

A hagyományos nemesítés során egy-egy előnyös tulajdonságú új kukorica hibrid létrehozása a legoptimálisabb esetben is 10 évet vesz igénybe. A klasszikus módszer során 2 kukorica növény kettőmilliárd kettőszázmillió nukleotidját (a gének építő egységét) a véletlenre bízva összekeverjük, majd vakon tapogatózva megpróbálunk egy harmadik, jobb tulajdonsággal bíró növényt kiválasztani a több ezer hasadóanyag közül. Az eljárás hatékonyságát és a XXI. században történő alkalmazását ahhoz lehetne hasonlítani, mint amikor valaki vonalas telefonnal próbál felmenni facebookra. Próbálkozni lehet, hogy megéri-e azt csak azok nem tudják eldönteni, akik nem tudják, mi az a facebook.

A genomszerkesztést több okból is nevezhetjük precíziós nemesítésnek. Először is rendelkezik azzal a tulajdonsággal, ami a nemesítésben a legfontosabb: redukálja az időt. Egy új fajta 3 év alatt létrehozható a technológia alkalmazásával.

A kukorica génjei a szántóföldön évről évre természetes módon változnak. Nobel-díjat érdemlő kutatások leírták, hogy a növény genetikáját felépítő kettőmilliárd kettőszázmillió nukleotidból teljesen spontán és önállóan akár 10%, azaz kettőszázhusz millió is átrendeződhet minden tenyészidőszak során. A hagyományos nemesítés közben ezeket az átrendeződéseket keressük és próbáljuk 10 év alatt átvinni egy új, stabil beltenyésztett vonalra. Eközben véletlenszerűen átrendezzük a többi gén helyzetét és működését is.



Dr. Dudits Dénes

A mai tudomány eljutott arra a szintre, hogy képesek vagyunk egy teljesen természetes, mondhatni okos vegyület segítségével kiválasztani ez előbb említett kettőmilliárd kettőszázmillió építőegységből egyet, irányítottan módosítani, úgy ahogy azt a természet tenné véletlenszerűen és mindezt anélkül, hogy a másik 2 199 999 999 építőegységet módosítottuk volna.

Miután nyugtáztuk, hogy a technológia gyors, precíz és hatékony, jogosan merül fel a kérdés, hogy mégis mire lehet jó egyetlen darab nukleotid megvál-

toztatása, ha a másik több mint kettőmilliárd változatlan marad. A genom rendkívül finomhangolt rendszer a kukorica esetében is. A módszer alkalmazásával szárazságtűrés, jobb emészthetőség, rezisztencia gomba, vírus vagy baktérium kórokozókkal szemben, illetve hidegtűrés csíra korban és hímsterilitás is előállítható.

Miközben a célzott mutagenezissel történő precíziós nemesítés eredményei egyre meggyőzőbbek, és az új fajták termesztés közelben vannak, nincs egységes rendszere a szabályozás mi-



Rádi Feriz

kéntjének. Lényeges különbségek vannak a genomszerkesztési kutatások intenzitásában. A közlemények alapján az Egyesült Államok és Kína van vezető pozícióban. Ami az engedélyezési szabályokat illeti, az USA és Japán a genomszerkesztésből származó szervezeteket hagyományos nemesítési termékeknek tekinti, tehát legfeljebb hatósági konzultáció szükséges. A kanadai rendszer „új tulajdonságú növényekként” definiálja az ilyen tenyészanyagokat, és az engedélyezés során nem a nemesítés módszere szerint, hanem a tulajdon-



ságokra tekintettel mérlegelnek. Szakmailag messze ez a megközelítés a legkorrektebb, ami a biztonságot is garantálja. Több országban, mint Argentína, Izrael, Chile, Brazília, Kolumbia eseti értékelést végeznek. Nem tekintik GM szervezetnek, ha nem tartalmaz idegen DNS-t, illetve új kombinációját a genetikai anyagnak. A magyar agrárium szempontjából az EU-szabályozás mikéntje a döntő, ami várhatóan a májusi szavazás után fog megtörténni.

Különösen sajnálatos az EU Bíróság ellentmondásos állásfoglalása, miután az Európai Akadémiák Tudományos Tanácsadó Testülete (EASAC) javaslatot fogalmazott meg: „Arra kérjük az EU-szabályozás megfogalmazóit, hogy mondják ki: a genomszerkesztéssel létrehozott termékek, amennyiben nem tartalmaznak idegen fajtól származó DNS-t, nem esnek a Genetikailag Módosított Szervezetekre (GMO-ra) vonatkozó szabályozás alá.” A Magyar Tudományos Akadémia az élettudományi osztályok által támogatott előterjesztést az MTA Elnöksége 2017. november 28-án ellenszavazat nélkül támogatta és fogadta el. A dokumentum a mezőgazdasági, növény- és állatnemesítési alkalmazásokkal kapcsolatosan kiemeli: „a véletlenszerű mutációkat válthatják fel azok az irányított mutációk, amelyek genomszerkesztéssel előre megtervezett módon állíthatók elő. Sikeres kísérletek tanúsítják, hogy a genomszerkesztési módszerek eredményesen alkalmazhatók betegség-ellenálló gabonafélék, hímsteril kukorica vagy gyomirtószer-rezisztens növények előállítására”.

A precíziós nemesítés térhódítása kítűnő lehetőséget kínál arra, hogy az EU-ban a termék minősítésére alapozzák a szabályozási rendszert, és ne az alkalmazott nemesítési módszer szerint történjenek az egyes termékek engedélyezése.

A magyar agráriumban először társadalmi konszenzusra van szükség a technológiát illetően. Jelenleg a magyar társadalom jelentős része nem rendelkezik megfelelő mennyiségű információval a precíziós nemesítésről. Ebből kifolyólag képtelen véleményt formálni. A jogalkotóknak, a környezetvédőknek és a nemesítőknek közös társadalmi felelősségük, hogy szilárd szakmai tényeken alapuló viták során feltárják a jövőbe mutató módszerek tulajdonságait. Biztosítani kell a biztonság garanciáit, a fenntarthatóságot és a magyar

gazdák számára a XXI. századi növénytermesztés gazdaságosságát, versenyképességét és az innovatív technológiák alkalmazhatóságát. A Szegedi Biológiai Kutatóközpont és a Kiskun Kutatóközpont Kft. elhivatott abban, hogy aktív szerepet vállaljon a technológiák fejlesztésében, és kizárólag laboratóriumi körülmények közötti értékelésében. Továbbá, hogy kidolgozza és felvértezza a magyar nemesítő és biotechnológus társadalmat a XXI. század legversenyképesebb nemesítési módszereinek gyakorlati tudásával. Nemzeti érdekünk, hogy a célszerű és indokolt pozitív szabályozási feltételek lefektetése után, a magyar gazdák a lehető legrövidebb időn belül már kiforrott, jól működő technológiák eredményét tesztelhesék a szántóföldön.

A magyar vetőmagpiac 90%-át a külföldi vállalatok uralják kétség kívül kiváló termékekkel. Ez az arány azonban hosszútávon végzetes lehet a hazai vetőmagszektor számára. Minden évben 100 milliárd forint nagyságrendű profit hagyja el az országot, amelynek csökkentése és a magyar agráriumban történő befektetése nemzeti érdek. Ennek a folyamatnak pozitív irányba történő elmozdításához szakmai és társadalmi összefogásra van szükség. A hazai nemesítőházak kiváló hibridekkel és genetikai állománnyal rendelkeznek, ám a jelenleginél sokkal nagyobb és széleskörűbb szakmai összefogásra van szükség a valós potenciál kihasználásához. El kell fogadjuk a tényt, hogy a koordinált közös nemesítési programok és a fejlődés útján történő együtt haladás messzebbre vezet, mint az önálló útkeresés. A magyar kormány felismerte a helyzet fontosságát és elhivatottan támogatja a vetőmagszektor fejlesztésére irányuló konstruktív kezdeményezéseket. Mind az Agrárminisztérium, mind pedig a NAK és a szakmaközi szervezetek kiemelt helyen és egyedülálló szakmaisággal segítik a magyar vetőmagnemesítés helyzetének javítását és erősítését. A végső döntés azonban a gazdák kezében van. Vetőmagválasztáskor nem csupán a marketingdömping hangzatos ígéretei között kell

döntenünk, hanem mindig érdemes szem előtt tartani a hosszútávú nemzeti érdekeinket is.

A Kiskun Kutatóközpont Kft. hatalmas hangsúlyt fektet a magyar genetikai állomány fenntartására és továbbnemesítésére. Munkánk eredményeként folyamatosan bővülő termékpa-



lettánk ígéretes új kukoricahibridekkel egészül ki a következő években. Sikeres fejlesztéseket hajtottunk végre a késői nagy hozamú silóhibridek terén, de a közép és késői szemes hibridek kategóriájában is ígéretes új hibridek készülnek a piacra. A magyar mezőgazdaságban minden szakmai fórumon elhangzik a szakmai utánpótlás hiánya. A családi gazdaságokat egyre nehezebben veszi át a következő generáció, a föld- és birtokszerkezet felgyorsult ütemben integrálódik. A nemesítés és mezőgazdasági biotechnológia, hasonló utánpótlás hiánnyal küzd. A Kiskun Kutatóközpont Kft. ezért kutatási alapítványt hozott létre a magyar genetikai állomány hosszútávú továbbnemesítése és az új fajták létrehozásának elősegítése érdekében. Az alapítvány elsődleges célja a fiatal növénynemesítők és biotechnológusok pályakezdésének és kutatási tevékenységének támogatása. Az örök klasszikus szlogen „Magyar földbe magyar vetőmagot” mellett, amely immár 30 éve töretlenül megállja a helyét időszerű egy új ám hasonlóan fontos üzenetet eljuttatni a magyar agráriumban dolgozók számára. Tegyük együtt a magyar mezőgazdaságért.

**Rádi Feriz**

*Kiskun-Kutató Központ, Kereskedelmi és Nemesítő Kft., Kiskunhalas*

**Dudits Dénes**

*MTA Szegedi Biológiai Kutatóközpont, Növénybiológiai Intézet, Szeged*

# Vetőmag-forgalmazási adatok, értékesítési árak

A szántóföldi növények vetőmag értékesítésével kapcsolatban a VSZT évente kétszer kér adatokat a tagságtól. 2018 decemberében a jelentősebb növényfajok végfelhasználó felé történő 2018. évi vetőmag-értékesítésével kapcsolatban (forgalmazott mennyiség, forgalmazási árak) kértünk tagjainktól adatközlést.

Az elmúlt években az adatközlési hajlandóság jellemzően 17-18% körüli értéken stagnál, azonban a tagságnak csupán mintegy 20%-a foglalkozik vetőmag forgalmazással, ennek fényében ez jó aránynak számít. A tagi adatközlés véleményünk szerint jól reprezentálja a valós piaci helyzetet.

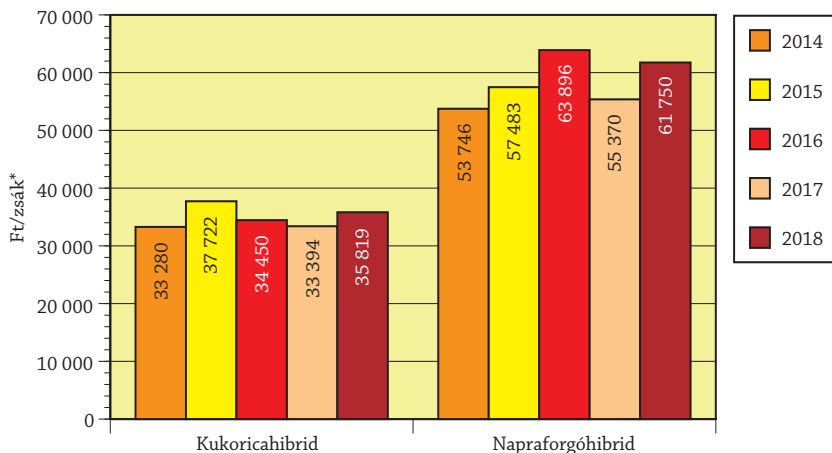
A hibrid növények (kukorica, napraforgó és repce) esetében emelkedtek az árak. A tavaszi kalászosoknál a tavaszi búza és a zab esetében nagyjából az egy évvel korábbi árszint figyelhető meg, míg tavaszi árpa esetében jelentős áremelkedést mutat a statisztika.

Az információk használati értékének növelése érdekében a grafikonokat a honlapunkon Power Point formátumban is elérhetővé tettük a „Statisztikák” menüpont „VSZT statisztikák” almenüpontban. A felület csak jelszóval érhető el.

Ezúton is szeretnénk megköszönni minden olyan tagunk közreműködését, aki akár adattal, akár nemleges formában visszaküldte részünkre az adatszolgáltató ívet.

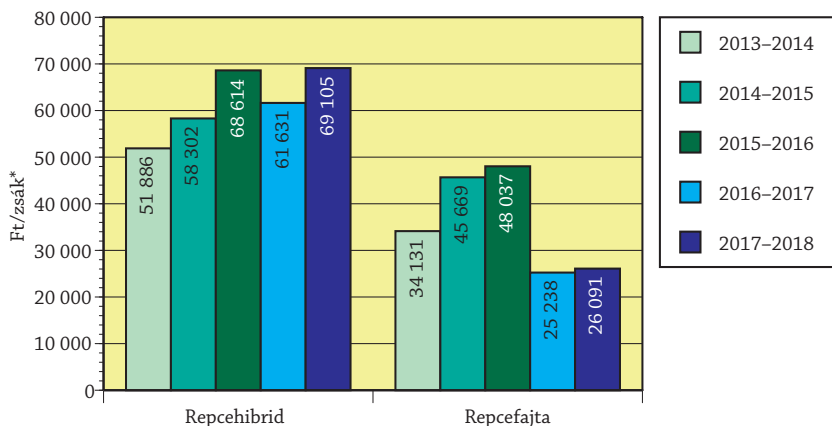
**Apostol Emília**

**Hibrid kukorica és napraforgó vetőmag értékesítési árak**



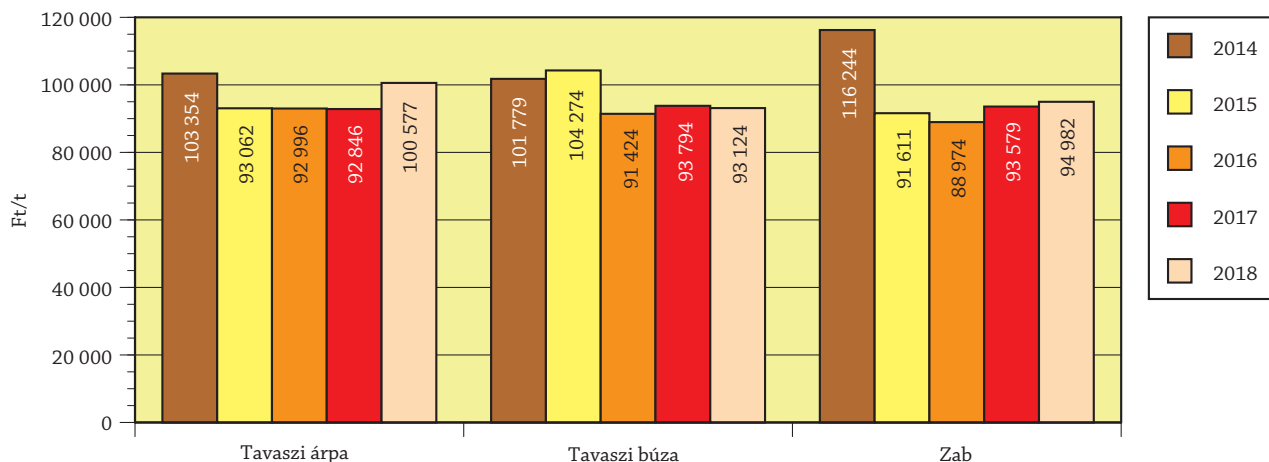
\*Zsák: kukorica – 70 000 mag; napraforgó – 150 000 kaszat

**Repce vetőmag értékesítési árak**



\*Zsák: repce hibrid – 1,5 millió mag; repce fajta – 2,1 millió mag

**Tavaszi kalászos vetőmag értékesítési árak**





# VSZT statisztika az őszi kalászosok fémzárolt vetőmag-szaporításáról és forgalmazásáról

A VSZT évente kétszer kér adatokat a tagságtól. 2019. januárjában az őszi kalászosok 2018. évi fémzárolt vetőmag-forgalmazásával kapcsolatban kértünk adatközlést a kalászos szekció tagjaitól.

A szervezet működésének egyik alapvető feltétele a szektor működéséről származó alapadatok ismerete. Az államigazgatási szervekkel, hatóságokkal, bel- és külföldi partnerszervezetekkel folytatott mindennapi munkánk eredményességét nagymértékben meghatározza a bekért adatok pontossága, részletessége. Arra törekszünk, hogy adat-

közlésünk rendszere valóban kétirányú legyen, és úgy gondoljuk, hogy tagjaink is haszonnal tudják forgatni a beérkezett adatokból készített összefoglalónkat.

A feldolgozott adatokból készített összesítést a tagságunk számára megküldtük. Ízelítőként a főbb őszi kalászos vetőmagok átlagárának alakulását, és az őszi búza árát a Szövetség tagjai által évente közreadott tájékoztató árakkal összehasonlító grafikonokat mutatjuk be. A grafikonok jól mutatják, hogy az értékesítési átlagárak emelkedtek. A tájékoztató árat a valós értékesítési árak meghaladják ugyan, de nagyságrendbeli eltérés nincs.

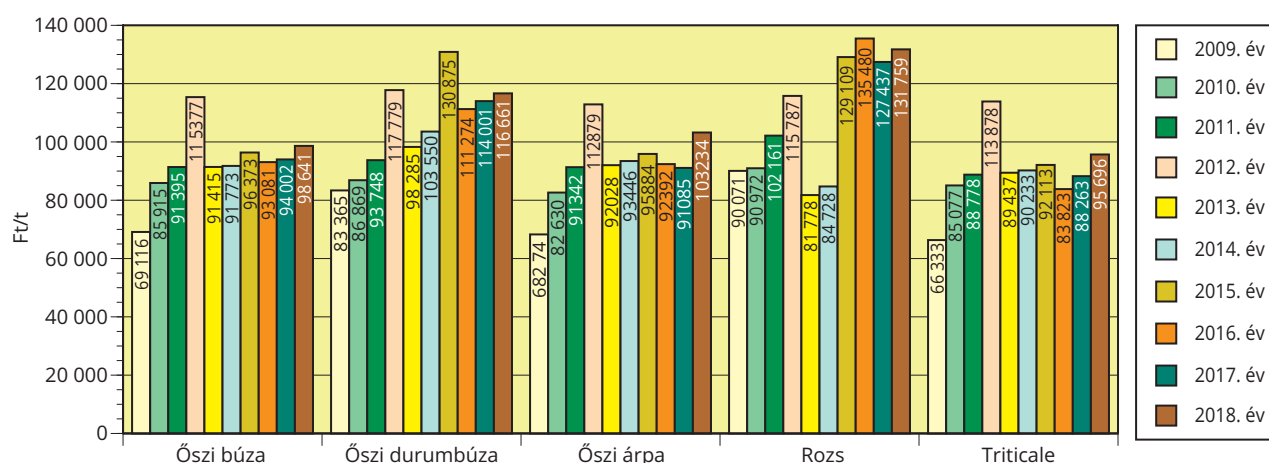
Az előző évhez képest idén kis mértékben emelkedett az adatszolgáltatók köre, és így a forgalomba került vetőmag mennyisége alapján a felmérés reprezentatív volt.

A teljes VSZT őszi kalászos statisztika megtekinthető honlapunk ([www.vsz.hu](http://www.vsz.hu)) Statisztikák rovatában (az anyag csak jelszóval rendelkező tagjaink számára érhető el).

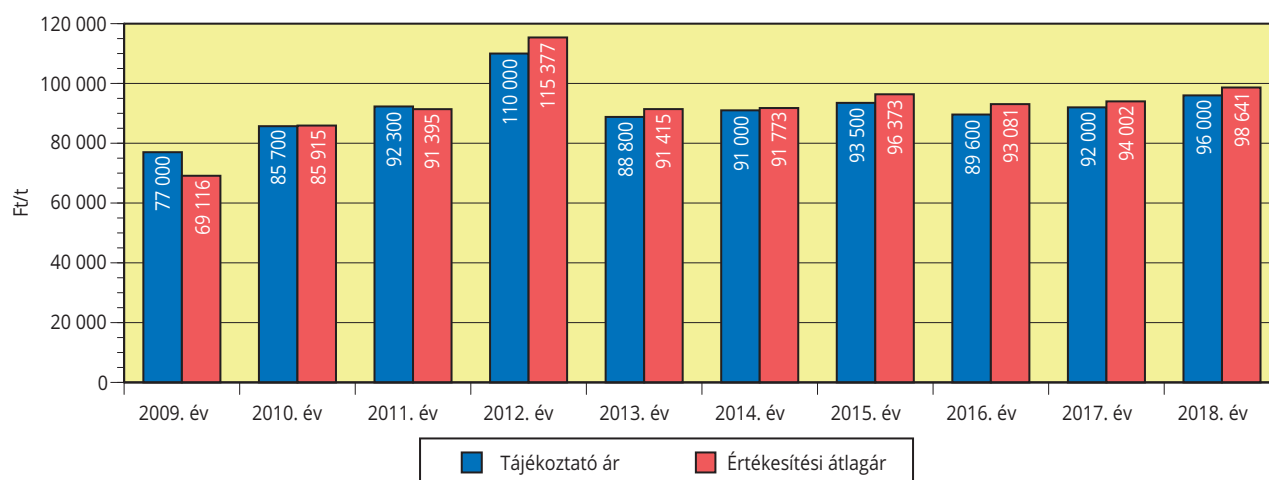
Ezúton is szeretnénk megköszönni minden olyan tagunk közreműködését, aki akár adattal, akár nemleges formában visszaküldte részünkre az adatszolgáltató ívet.

**Apostol Emília**

**Őszi kalászosok vetőmag értékesítési átlagárának alakulása**



**Őszi búza tájékoztató árának és a végfelhasználók felé történő értékesítés átlagárának összehasonlítása**



## Maggal vagy mag nélkül

**Az általános közvélekedés szerint a növények azért virágoznak, hogy a következő generáció számára magot hozzanak. De mi a célja azoknak a virágoknak amelyek nem hoznak magot?**

– Kissé zavarbaejtőnek találtuk, hogy miért fektet egy növény ilyesmibe energiát, ha nem az a célja, hogy magot hozzon – mondta *Elizabeth Kellogg*. – Energiapazarlásnak tűnik az egész.

Kellogg a Donald Danforth Növénytudományi Központ kutatója azon dolgozik, hogy megfejtse ezt a rejtélyt a haszonnövények esetében. Egész pontosan a cirok vad rokon fajával dolgozik, melyek kétféle virágot is hoznak: egyesek hoznak magot, míg mások nem.

A haszonnövények vadon élő rokonai azon növények, melyeket az ember nem vont termesztésbe. Évszázadok során úgy szelektálták a növények magjait, hogy a lehető legjobb tulajdonságo-



FOTÓ: IVÁN KATALIN

kat örökössék tovább a következő generációkra, így ezekből lettek a ma is termesztett haszonnövények. A vadon élő rokon fajokat magukra hagyták, hogy alkalmazkodjanak a környezetükhöz. – De mi van abban az esetben, ha ezalatt az idő alatt nem vettünk észre egy jó tu-

lajdonságot? Hogyan mehetnénk vissza ezt ellenőrizni? Ebben rejlik a vadon élő növények kutatásának fontossága – magyarázza Kellogg. A magot nem hozó virágok célját kutatva jutott a vadfüvekhez, melyek a cirok rokonai.

A növényi struktúra hasonló a vad fajok és a haszonnövények esetében. De a vad fajok olyan módon is alkalmazkodhattak az aszályhoz vagy a hőséghez, amely működhet a természet fajok esetében is. Gyakran hasznos először kizárólag vad fajokkal dolgozni, meghatározni, hogyan oldanak meg egy környezeti problémát, majd ezt az információt a haszonnövények kapcsán alkalmazzák.

A Kellogg által tanulmányozott fűfélék apró csoportokban, úgynevezett kalászkákban hoznak virágot. Párban fejlődnek ki, de csak az egyik hoz magot. Kezdetben nagyon furcsának tűnt, hogy erőforrásokat pazarolnak egy olyan alakzatra, amely nem hoz létre aztán semmit. Kellogg azt vizsgálta, hogy a mag nélküli kalászka hozzájárul-e a magot hozó fejlődéséhez bármilyen módon. Úgy találta, hogy a kalászkák védőszövetként szénnel segítették a magok fejlődését. A kutatási eredmények alapján az extra kalászkák kicsi, de mérhető termésmenökedést jelentettek. Az eredmények eléréséhez Kellogg és csapata többféle kísérletet végzett. Az egyik során a szén útját követték a növényben, melyet a magot nem hozó kalászkából tudtak követni a magot hozó kalászkáig.

A termesztett cirokknak szintén vannak magot nem hozó virágai. Kellogg elmondta, hogy a nemesített növények nagyobb, magot nem hozó kalászkái esetében nem vizsgálták még, hogy azok is elősegítik-e a termés növekedését, azonban a kutatásai eredményei a kalászkák jótékony hatásáról felkelthetik a nemesítők érdeklődését. – Azok az erők érdekelnek, amelyek hatására a különféle növényfajok különböző módon néznek ki. – mondta. Minden növény egyetlen sejtől indul, és ekkor még mind szinte egyformák. A megtermékenyítés szakaszában a kukorica, a rizs, a szója mind hasonlóak. Kifejletten azonban mind könnyedén felismerhetőek, még bekötött szemmel is megkülönböztethetőek. A különbségeket genetikai differenciák okozzák, melyek felelősek azért, hogy a fejlődés ennyiféle formában megy végbe. Ezek a genetikai differenciák érdekelnek.

(SeedWorld)

## A gluténmentes búza nemesítése

**Néhány éve a gluténmentes búza még inkább csak elmélet volt, mint valóság. De 2017-ben Francisco Barro, a spanyol Fenntartható Mezőgazdasági Intézet kutatója a címlapokra került a CRISPR-cas9 génszerkesztő technológiával, melynek segítségével olyan búzát állított elő, melyben csökkentette a negatív reakciót kiváltó fehérjét.**

– A gluténérzékeny emberek számára fejlesztett búzavonalak érdekelnek, és nagyon örülök a projekt eredményeinek. Számomra a mérgező gliadinok eltávolítása, és a búza azon tulajdonságának megőrzése a fontos, amely biztosítja, hogy a hagyományoshoz hasonló minőségű kenyér legyen készíthető belőle – mondta Barro. – Természetesen tisztában vagyok azzal, hogy a CRISPR egyik legfontosabb célja a biotikus és abiotikus stressznek való ellenállás növelése, ezen belül is az aszály és sötétítés, hiszen ez teszi majd lehetővé, hogy a fejlődő országokban olyan talajokon is búzát termesztessünk, amelyek jelenleg nem alkalmasak rá.

Az ötlet, hogy cöliákiában szenvedő emberek számára hozzunk létre búzavonalakat, még 2002-ből származik, mikor egy olyan projekten dolgoztam, ahol a búzában gliadin géneket próbáltuk erősíteni, hogy a búza alkalmasságát növeljük. Akkor változtattam meg kutatásom célját, mikor rájöttem, hogy a cöliákiában szenvedő embereknek nem több, hanem pont hogy kevesebb gliadinra van szüksége. Ekkor átszerveztem a kutatást a gliadin RNS interferenciával történő kizárására. Ez akkoriban egy vezető technológia volt. Néhány év alatt olyan búzavonalakat tudtunk előállítani, amelyekben 95%-kal csökkent a gliadin a hagyományos búzához képest.

A gliadinok a gluténban található olyan fehérjék, amelyek előidézik az immunreakciót a cöliákiában szenvedő emberekben. Az egyetlen ismert gyógymód a szigorú gluténmentes diéta. Ugyan a kutatása teljesen nem tüntette el a gliadint a búzából, Barro optimista: – Nemrégiben új génszerkesztési technológiákat kezdtünk alkalmazni, mellyel mutációkat tudunk előidézni a búza és durum búza alfa-gliadin régióiban. Ezeknek a génszerkesztő technológiáknak az a legfőbb előnye, hogy a végeredmény nem tartalmaz transzsgéneket, és így a fogyasztók könnyebben elfogadják azt.



Barrót egyáltalán nem lepte meg sem a sajtó, sem a búza iránt tudományos érdeklődést mutató közönség óriási figyelmé.

– Először is ez egy nagyon aktuális téma, jó példa arra, hogy a biotechnológiát az emberek megsegítésének szolgálatába állítsuk. Mindenki ismer olyan embert, aki gluténérzékeny, és köztudott, hogy a kenyér egy bonyolult termék, hiszen a gluténmentes kenyerek minősége és élvezeti értéke sokkal rosszabb, mint más gluténmentes termékeké. Azt gondolom, hogy egy gluténérzékeny ember számára fantasztikus élmény lenne búzából készült, hagyományos ízű és illatú gluténmentes kenyeret kóstolni, mi pedig egyre közelebb kerülünk ahhoz, hogy ez valóra is váljon. Másrésztől a legtöbb újság arról számol be, hogy a génszerkesztést csak korlátozottan, néhány génre lehet használni. Mi a búza legalább 35 különböző génjének egyidejű mutációjáról számoltunk be, ami kiemelkedő teljesítmény.

A gluténmentes termékek előállításával kapcsolatos egyik legnagyobb probléma, hogy más az állaguk és ízük, mint a hagyományos termékeknek. Barro csapata egy spanyol pékséggel együttműködve azon dolgozott, hogy az alacsony gliadin tartalmú búzavonal felhasználásával olyan kenyeret süssenek, amely mind ízében, mind illatában megkülönböztethetetlen a hagyományos fehérkenyértől. Barro elmondta, hogy csapata új sgRNS-ket tervezett, amelyek a búza más gliadincsoportjait, a gamma és omega gliadinokat veszik célba. Több cég is jelezte érdeklődését a technológia és az anyagok használata iránt, vagy hogy a nemesítési programjukba szeretnék beépíteni azokat.

(Globalrust)

## Kevés haszonnövényfajt termeszünk globálisan, és ez rossz hír a fenntartható mezőgazdaság számára

**A Torontói Egyetem kutatása azt mutatja, hogy globálisan egyre nagyobb mennyiséget termeszünk egyre kevesebb növényfajból, ami a fenntartható mezőgazdaságot jelentős kihívások elé állítja világszinten.**

A tanulmány, melyet Adam Martin, a Torontói Egyetem professzora vezetésével nemzetközi kutatócsoport készí-

tett az ENSZ Élelmezésügyi és Mezőgazdasági Világszervezete (FAO) adatainak felhasználásával, áttekinti, hogy hol, milyen növényt termesztenek nagyipari keretek között 1961 és 2014 között.

Arra jutottak, hogy a régiókon belül a termesztett növények diverzitása növekedett, Észak-Amerikában például 93 különböző növényt termesztenek,



FOTÓ: IVÁN KATALIN

szemben a '60-as évekkel, mikor csak nyolcvanat. A probléma azonban az – ahogy Martin mondja –, hogy globális szinten azt látjuk, hogy ugyanazokat a növényeket termesztenek nagyobb területeken.

Más szóval az ipari méretű farmok Ázsiában, Európában, Észak- és Dél-Amerikában mind hasonlóan néznek ki: – Úgy látjuk, hogy kereskedelmi szempontból értékes, hatalmas növényi monokultúrák jönnek létre egyre nagyobb számban világszerte – mondja Martin. – A nagyipari farmok sokszor több ezer hektár összefüggő területen ugyanazt a növényfajt, gyakran egyetlen genotípust termesztenek. Szója, búza, rizs és kukorica a fő növények. Ez a négy faj foglalja el a világ mezőgazdasági területeinek majd 50%-át, míg további 152 osztózik a maradék területen.

A közvélekedés szerint a mezőgazdaság globális diverzitásában a legnagyobb változás a felfedezések korára tehető, a 15-16. század során a kereskedelmileg fontos növényfajok a világ legkülönbözőbb részeire jutottak el. A szerzők úgy találták, hogy az 1980-as évekre is tehető egy jelentős növekedés a növényfajok globális diverzitásában, mivel a haszonnövények különböző fajait újabb és újabb helyeken kezdték ipari méretben termeszteni. Az 1990-es

évekre ez a diverzitás visszaesett, és azóta is tart a régiók közötti csökkenése.

A genetikai diverzitás hiánya a főbb haszonnövényeken belül nyilvánvaló – mondja Martin. – Észak-Amerikában 6 különböző genotípus teszi ki a kukorica termés 50%-át.

A globális terménydiverzitás hanyatlása több okból is problémás. Először is hatással van a regionális élelmiszerter-

melő képességre. – Ha a regionális terménydiverzitás megszűnik, az emberek egyre kevésbé tudnak olyan ételeket enni, vagy egyáltalán megengedni maguknak, amelyek tradicionálisan jelen vannak az étkezési kultúrájukban.

Emellett gazdasági hatása is van: gondoljunk a nagy burgonyavészre, de képzeljük el ezt globális szinten. Martin szerint egy-egy növényfaj kevés genetikai vonalának növekvő dominanciája növeli a világ mezőgazdasági rendszerének kitértességét a kártevőkkel és betegségekkel szemben. Jó példa erre a banánültetvényeket világszerte veszélyeztető gombafertőzés.

Martin a kutatás folytatásaként a termesztett növények nemzeti összetételét szeretné a globális szinten alkalmazott analízissel vizsgálni. Szerinte politikai okai is vannak a kutatása eredményének, hiszen bizonyos növények termesztését támogató kormányzati döntések hozzájárulhatnak a diverzitás hiányához. – Meg kell vizsgálni, hogy a kormányzatok tesznek-e valamit annak érdekében, hogy a több, különböző növény termesztését támogassák, vagy azt ösztönzik hogy a farmok meghatározott, nagy haszonnal termeszthető növényfajokat vessenek.

(SeedWorld)

Összeállította: **Iván Katalin**

# A növénynemesítés története

A növények domesztikációjának kezdete néhány 10 ezer évvel ezelőttre tehető, amikor a gazdálkodók a mezőn legjobban teljesítő növényeket válogatták ki maguk számára. A 19. sz. közepéig, egészen a Mendel-szabályok felfedezéséig kellett várni arra, hogy a növénynemesítés tudománnyá váljon, megjelenjenek az erre szakosodott nemesítő gazdálkodók, és meglássák benne az üzletet. Ettől kezdve megsokszorozódtak a tudományos áttörések a mezőgazdasági és biológiai tudományok területén. Miután jobban megismerték a növények biológiáját illetve a növényi géneket, a nemesítők folyamatosan tudták fejleszteni és bővíteni munkamódszereiket. Az új eljárások azonban nem helyettesítették teljesen a régi módszereket. Attól függően, hogy milyen nemesítési feladatot kell megoldaniuk, a nemesítők döntenek el, hogy a rendelkezésükre álló eszközök közül, melyik az, amelyik a leghatékonyabban segít elérni a céljukat.

A hagyományos növénynemesítési módszerek, a transzgenetika vagy az újabb módszerek mind nélkülözhetetlen összetevői egy növénynemesítő eszköztárnak. A természet által megalkotott mechanizmusokra alapozva, a növénynemesítés legújabb módszereit igénybe véve a növénynemesítők könnyen, sokkal gyorsabban és nagyobb pontossággal elérhetik a nemesítési céljukat. Fontos a továbbfejlesztett



EMBRACING  
THE POWER  
OF NATURE

#EmbracingNature

www.plantbreeding.eu

növényfajták hatékony és célzott javítása, hogy fel tudjuk venni a harcot az új növényi kórokozók, károsítók vagy betegségek ellen. Ezek végzetesek lehetnek a növények számára, és jelentős betakarítás előtti termés kiesést okozhatnak.

Egyéb növényfajták minőségi fejlődést hoznak (pl. jobb ízű gyümöl-

csök és zöldségek), vagy kedvezőbb tápanyagösszetétellel (pl. jobb minőségű fehérjék és alacsonyabb telített zsírtartalom) rendelkeznek. Így a növénynemesítés kedvezőbb tulajdonságokkal bíró növényfajtákkal járul hozzá a megfelelő és egészséges élelmiszerellátáshoz.

Fordította: **Iván Katalin**

## Vetőmag Szövetség Szakmaközi Szervezet és Termék Tanács lapja

Elérhetőség: Polgár Gábor ügyvezető igazgató

1113 Bp. Ábel Jenő u. 4/b. • Tel. 06-1-332-5755, Fax: 06-1-302-6507 • E-mail: vszt@vszt.hu • Honlap: www.vszt.hu

Szerkesztő Bizottság: Bíró János (Syngenta Kft.) • Pavelka Árpád (ZKI Zrt.)

• Virágné Pintér Gabriella (Isterra Magyarország Kft.)

Címlapfotó: Iván Katalin

Kiadja: A Vetőmag Szövetség Szakmaközi Szervezet és Termék Tanács

Felelős kiadó: VSZT ügyvezető igazgatója

A Vetőmag Szövetség Szakmaközi Szervezet és Termék Tanács a külföldről támogatott szervezetek átláthatóságáról szóló 2017. évi LXXVI. törvény 2. § (5) bekezdése alapján külföldről támogatott szervezetnek minősül, mivel a 2017. évben Budapesten megrendezett Vetőmag Világkongresszushoz kapcsolódóan adományban részesült a Nemzetközi Vetőmag Szövetségtől (ISF).