

# AZ ÖKOLÓGIAI KALÁSZOS GABONA NEMESÍTÉS ELMÉLETE ÉS GYAKORLATA MARTONVÁSÁRON

Az ökológia gazdálkodásban termesztett növények fajtái egyes becslések szerint 95%-ban konvencionális nemesítési programokból származnak, melyek szelekciója, nemesítése jelentősen más feltételek mellett történt, mint amilyen gazdálkodási feltételek mellett az ökológiai növénytermesztés folyik. A biogazdálkodás térnyerése azonban magával hozta a speciálisan ökológiai gazdálkodásra szánt fajták nemesítésének igényét is. A gabonánövényeknek nagy szerepe van az ökológiai gazdálkodásban, Magyarországon az elmúlt 5 évben átlagosan az ökológiai szántóterület 47%-án folyt gabonatermesztés (KSH), melyen belül a kalászosok részaránya meghatározó. Cikkünkben az ökológiai kalászos nemesítés folyamatát és az Agrártudományi Kutatóközpont Mezőgazdasági Intézetében (ATK MGI) folyó ökológiai nemesítési kutatásokat mutatjuk be.

## A NEMESÍTÉS SZEMPONTJAI

Az ökológiai nemesítés fő szempontjai a konvencionális termesztési rendszerekhez hasonlóan a termés mennyisége, technológiai minősége, a biotikus és abiotikus stresszszekkel szembeni ellenállóképesség és a tápanyaghasznosító képesség, kiegészítve olyan tulajdonságokkal, melyeknek biotermesztésben nagyobb jelentősége van. A kórokozókkal szembeni ellenállóság a szintetikus növényvédőszeres használatának tilalma miatt fontos értékmérő, ezek közül is kiemelkedő a vetőmaggal terjedő betegségekkel (üszög, kalászfuzáriózis) szembeni ellenállóképesség. A herbicidek használatának tilalma az ökológiai gazdálkodásban a fajták gyomelnyomó-képesség vizsgálatának jelentőségét erősíti. A bio- és konvencionális gazdálkodás közötti tápanyagutánpótlási különbségek felerősítik a tápanyaghasznosító-képesség, a termés- és minőségstabilitás, valamint a nagy fehérje- és sikértartalom jelentőségét. Egyéb szempontok, mint a speciális beltartalom, vagy a helyi kézműves termékként való felhasználhatóság, szintén megjelenhetnek célként az ökológiai nemesítésben. A fajtavál szembeni elvárás tekintetében általánosan elmondható, hogy az ökológiai gazdálkodásban a termés mennyiségénél fontosabb szempont a termék ökológiai áruként való stabil értékesíthetősége, ezért a termésstabilitás, a termény technológiai minősége (takarmánybúza kategória kerüendő az ökológiai szektorban), feldolgozhatósága (gyomokkal együtt aratott termény minőségi problémái) és élelmiszerbiztonsági jellemzői (gombatoxin-tartalom) kiemelten fontosak.

## A NEMESÍTÉS FOLYAMATA, MÓDSZEREI

A nemesítési cél meghatározását követően a következő lépés a kívánt tulajdonságokat hordozó genetikai források azonosítása és a tulajdonság átvitele. Kalászos nemesítésben forrásként elsősorban az adott fajhoz tartozó fajták, törzsek és tájfajták jöhetnek szóba. A genetikai forrás kiválasztásának fontos kritériuma ökológiai szempontból – a kívánt tulajdonságon kívül – az is, hogy az adott forrást csak ökológiai termesztésben megengedett eljárásokkal állították elő. A tulajdonság átvitele hagyományosan keresztezéssel történik a kalászosok esetében, ez a módszer az ökológiai nemesítésben is elfogadott.

Öntermékenyülő növények esetén a nemesítés következő lépése a szelekció és a törzsek előállítása. Attól függően, hogy a kiindulási populációt újonnan létrehozott keresztezéssel, vagy anélkül állították elő, beszélhetünk kombináción alapuló

szelekcióról, vagy tömegszelekcióról. Ez utóbbi szelekciós eljárás egy már meglévő heterogén populáció (tájfajta, vagy egyéb populáció) célkörnyezet-höz való adaptálódását eredményezheti, mivel az évente visszavetett utódpopulációiból a természet és/vagy a nemesítő kisselektálja a nem kívánatos, életképtelen típusokat, így hozva létre egy homogénebb és az adott környezetben jobb teljesítményt mutató populációt („modern tájfajta”).



Beporzott búzkalász

A mai kalászos nemesítési gyakorlatban általánosan keresztezéssel hozzák létre a kiindulási populációkat, amelyeken alkalmazott legelterjedtebb szelekciós eljárások a pedigré módszer és a bulk módszer. Ezen egyedszelekciós módszerek közül az alapelveit tekintve mindegyik eljárás használható ökológiai nemesítési programban. A pedigré módszer a legelterjedtebb szelekciós eljárás a konvencionális nemesítési gyakorlatban (egyedszelekció kalászutódsorokban már a korai generációktól kezdve), azonban a túl korai generációban elkezdett egyedszelekció a kizárólag ökológiai gazdálkodás számára előnyös tulajdonságok esetleges elvesztéséhez is vezethet (pl. gyomelnyomó-képesség). Ezzel szemben a bulk módszer alkalmazása nagyobb szerepet kaphat az ökológiai nemesítésben, mint a konvencionális programokban. A folyamat során a kiindulási populációt több éven keresztül visszavetve valamilyen stresszhatásnak (általában vett stressz az ökológiai gazdálkodás termesztési környezete is) teszik ki, így a negatív egyedek kisselektálódnak (a pozitív tulajdonságok feldúsulnak), és 4-5 generációt követően az adott környezet-höz jól alkalmazkodott, a kívánt tulajdonságokkal rendelkező, közel homogén törzsek indíthatók a populációból teljesítmény vizsgálat céljából.

Az egyedszelekciós eljárások gyakran kiegészülnek biotechnológiai módszerekkel (marker alapú szelekció, DH technika). A marker alapú szelekció engedélyezett módszernek számít az ökológiai nemesítési programokban is az IFOAM ajánlása alapján. A DH vonalak előállítása ökológiai nemesítési szempontból tiltott, vagy megkérdőjelezhető eljárás. Az egyes növényfajoknál (pl. kukorica) használt in vivo



haploidindukció és spontán duplikáció elfogadhatónak számít, az in vitro módszerek (portokkultúra, növényi hormonok, szintetikus kolhicin alkalmazása) azonban egyértelműen tiltottak az ökológiai nemesítésben. Fontos azonban megjegyezni, hogy csak a DH előállítás nem felel meg az ökológiai szemléletnek, a konvencionális programból származó DH fajták jelenleg természetök ökológiai gazdálkodásban.

A hibridnemesítés kalászosoknál nem annyira jelentős az alacsony heterózishatás miatt, mint az idegentermékenyülő növényeknél (pl. kukorica), de időről időre a nemesítési módszerek fejlődésével előtérbe kerül. Az IFOAM ajánlása alapján a mechanikai kasztrálás és a genetikai faktorként átörökölt citoplazmás hímsterilitáson alapuló hibridek (CMS) előállítása az egyetlen ilyen célú engedélyezett módszer ökológiai programokban.

A nemesítési programok következő lépése a szelektált törzsek tesztelése. A nemesítők a tesztelést általában a jövőbeni termesztési célterületekhez hasonló környezetben végzik, ezért ökológiai szempontból ebben a fázisban már nagy a jelentősége a kísérleti terület megválasztásának, az agrotechnikai előírások betartásának. Ebben a szakaszban már nagyon jól értékelhetők azok a tulajdonságok, melyekre később a leendő fajtának szüksége van a sikeres ökológiai termesztéshez (betegség-ellenállóság, termőképesség, termésstabilitás, gyomelnyomó képesség, fehérjetartalom és -stabilitás stb.). A legelterjedtebb gyakorlat szerint, a törzsek elbírálására a kisparcellás, többismétléses kísérletek adnak statisztikailag értékelhető eredményt. Későbbi generációkban, amikor már több szaporítóanyag áll rendelkezésre, alkalmazható egy újabb keletű tesztelési módszer: a biogazdálkodók területein (on-farm) beállított mezo-parcellás kísérletek hálózata. A több évig tartó tesztelés és a közben folyamatosan végzett szelekció eredményeképpen választhatók ki azok a törzsek, melyek később fajtákká válhatnak.

A különböző nemesítési módszerek egyaránt eredményezhetik ökológiai termesztésre alkalmas kalászos fajta előállítását. Elterjedt a kombinált nemesítés alkalmazása, ami a konvencionális és ökológiai nemesítési programok ötvözését jelenti: a kezdeti szelekció konvencionális környezetben egyed szelekción alapul és elsősorban a jól öröklődő tulajdonságokra szelektálhatók a genotípusok (bokrosodás, rezisztencia). A kombinált nemesítés kritikus pontja annak a generációnak a kiválasztása, ahonnan a szelekció a konvencionális környezetből ökológiai gazdálkodási körülmények közé helyeződik át. Az új EU öko rendelethez (2018/848 EU) kapcsolódó végrehajtási szabályokban várhatóan fel lesz tüntetve az a könnyítés, hogy egy ökológiai fajta olyan nemesítési program eredménye lehet, amely a szelekciót a fajtaelismerésre történő bejelentés előtti csak minimum az utolsó 3 generációban ökológiailag tanúsított területen végezte, így biztosítva a szektor minél jobb öko fajtaellátottságát.

Az ökológiai célokra történő nemesítésben kevésbé elterjedt és az előzőektől kivitelezésében különböző módszer a részvételi nemesítés. Ebben az esetben a nemesítés a gazdálkodó bevonásával, annak gazdaságában történik, és a gazdálkodó (vagy felhasználó, feldolgozó) lehetőséget kap arra is, hogy a folyamat során szelekciós döntéseket hozzon. A részvételi nemesítés akkor lehet eredményes, ha abban a gazda is motivált és a szakmai felkészültsége lehetővé teszi a sikeres együttműködést. Ez a nemesítési módszer elsősorban az

egyedi környezetre és az egyedileg felmerülő igények kielégítésére fókuszál. Leginkább olyan környezetben lehet vele jó eredményt elérni, mely nem az általános növénynemesítés célpontja: marginális, mellőzött területek és igények. A módszert eredetileg nem ökológiai nemesítési célokra dolgozták ki, de alkalmazható ebben az esetben is, ahol nagy jelentősége van a specifikus termőhelyhez jól adaptálódott fajta használatának.

A nemesítési folyamat vége a kiválasztott törzs fajtaként való elismertetése. Magyarországon a növényfajták állami elismerését a NÉBIH koordinálja, melynek során az adott fajtajelöltet a vonatkozó jogszabályok által előírt vizsgálatok elvégzése után felveszik a Nemzeti Fajtajegyzékbe. A hazai szabályozás jelenleg nem tesz különbséget az ökológiai, vagy konvencionális nemesítési programból származó fajtajelöltek között, egységesen konvencionális körülmények között folyik a tesztelésük. Európa több országában azonban már elindult a fajtajelöltek ökológiai tesztelése (Ausztria, Svájc, Németország, Hollandia, Franciaország), függetlenül attól, hogy milyen nemesítési programból származnak. Főként azokban az országokban vizsgálják a fajtajelöltek ökológiai gazdálkodásban nyújtott teljesítményét, ahol a mezőgazdaságban jelentősebb a biogazdálkodás részaránya. 2020 év őszén a NÉBIH megkezdte a fertődi telephelyének ökológiai átállítását (mely egyben az egyik helyszíne is a 2020-tól futó öko posztregisztrációs búza fajtatesztnek), mely mutatja, hogy hazánkban is elkezdődtek ezirányú tevékenységek és a jövőben akár Magyarországon is lehet majd ökológiai fajtaelismerést végezni (Biokultúra, 2020/6).

## ÖKOLÓGIAI KALÁSZOS NEMESÍTÉS MARTONVÁSÁRON

Az ATK MGI-ben a 2000-es évek elejétől indult el ökológiai nemesítési program, elsőként alternatív kalászosokra (alakor, tönke) fókuszálva. A Dr. Kovács Géza által indított nemesítési program eddigi eredménye három államilag elismert akkor és egy tönke fajta. Az alakor és a tönke mellett jelenlegi kutatásainkban egyre nagyobb szerepet kap a búza és a tönköly. Az ATK MGI több ökológiai nemesítéssel kapcsolatos EU finanszírozású kutatási projekt résztvevője (LIVESEED, REMIX, ECOBREED és SOLACE).

Az ECOBREED projekt célja az ökológiai növénynemesítés hatékonyságának és eredményességének növelése. Kiemelt feladata a fajták elérhetőségének növelése az ökológiai és low-input gazdálkodók számára, a célzott nemesítési tevékenység növelése búza, burgonya, szója és pohánka fajok bevonásával. A kutatásban intézetünk a búza és durum búza nemesítési feladatokban vesz részt. A korábbi ökológiai kutatási eredményeinkre támaszkodva részt veszünk a kutatás alapját képező genetikai források kiválasztásában, valamint egy külön munkaprogramban foglalkozunk az ökológiai gazdálkodás számára történő búzanemesítéssel. Ennek keretében nemesítési alapanyagok tesztelését, fenotipizálását, marker alapú szelekciót végzünk és új nemesítési alapanyagokat állítunk elő az ökológiai szektor számára. Fontos feladatunk a gazdálkodók nemesítési folyamatba történő bevonása (részvételi nemesítés), mely feladatot az Ökológiai Mezőgazdasági Kutatóintézet (ÖMKi) végezzük közösen. Ezek mellett arra is törekszünk, hogy az érdeklődő biogazdálkodóknak bemutassuk az ökológiai kísérleteinket.



A LIVESEED projekt célja az európai ökológia (és low-input) gazdálkodás fellendítése az ökológiai növénynemesítés fejlesztése, az ökológiai fajtaminősítő rendszerek kidolgozása, hatékony nemesítői üzleti tervek készítése, a piaci szereplők aktív bevonása és az ökológiai vetőmagszektor egységesítése, európai szintű integrálása révén. Az eddigi legnagyobb ökológiai mezőgazdasági témájú európai kutatási projektben az ATK a magyarországi ökológiai fajtaminősítési rendszer kidolgozásának lehetőségeivel, ajánlati fajtalista elkészítésére irányuló szántóföldi kísérletekkel és az ökológiai vetőmagszektor fejlesztésének lehetőségeivel foglalkozik szoros együttműködésben az ÖMKi kutatóival. Az ajánlati fajtalista kialakításához vezető első lépésként, a tavaly újjáalakult VSZT Öko Vetőmag Munkacsoport adta támogatással élve, búza posztregisztrációs fajtatesztet indítottunk el hazánkban. Ennek eredményeként az ökológiai gazdálkodásra alkalmas növényfajták elterjedése, valamint a tanúsított ökológiai fémzárolt vetőmagok piacának növekedése várható nemcsak hazánkban, hanem a környező országokban is. Az öko fajtákkal szemben támasztott kritériumok jobb megismerése révén pedig a közeljövőben várható az öko nemesítési programok fejlődése is, amelyet támogató kutatások a kapcsolódó ECOBREED projektben zajlanak.

A REMIX projekt célja a növénytermesztés fajdiverzitásának növelése, melyben új növénynemesítési és termesztéstechnológiai eljárásokat dolgozunk ki elsősorban növénytársításokra. A projekt legfőbb célkitűzése egy fenntartható szántóföldi növénytermesztési rendszer kidolgozása a különböző európai ökológiai (és konvencionális) gazdaságok számára elsősorban szemtermésükért termesztett kalászos-pillangós keverékek alkalmazásával, amely egyben az európai pillangós termőterület növelését is szolgálja. A projekt nagy hangsúlyt fektet a gazdálkodók aktív bevonására, a növény-

társítások népszerűsítésére, a társításokat alkotó komponensek célzott nemesítési stratégiájának kidolgozására, miközben a növények közötti kölcsönhatások okait és következményeit (abiotikus és biotikus stressz tolerancia), valamint innovatív gépesítési rendszerek alkalmazhatóságát is elemzi. Az ATK MGI e kalászos-pillangós növénytársításokra dolgoz ki és végez búza és tritikálé szelekciós eljárásokat, melynek eredményeként e keverékekben kimagaslóan teljesítő kalászos fajtákat tudunk majd a bio gazdáknak ajánlani a jövőben.

A SOLACE projektben durumbúza részvételi nemesítésében veszünk részt az ÖMKi kutatóival szoros együttműködésben. A részvételi nemesítés alapját képező új durum kompozit populáció (MEPO durum CCP) előállításával intézetünk megteremtette annak lehetőségét, hogy a hazai termesztési körülményekhez jól alkalmazkodó őszi durumbúza törzseket, alpopulációkat tudjunk szelektálni a projektben résztvevő gazdák közreműködésével. Emellett ez a francia durum populáció (EPO durum CCP) nyitva virágzó egyedei és a saját elit őszi durum nemesítési törzseink alkotta új, diverz populáció bio termesztésben való felhasználhatóságának lehetőségét teljesítménykísérletekkel is vizsgáljuk. Az ATK MGI-ben elindított célirányos nemesítési program eredményeként hamarosan az ökológiai termesztési előírásoknak is megfelelő búzafajtákkal jelenhetünk meg a vetőmagpiacon. Az ilyen típusú növényfajták nemesítése jelenleg még kuriózumnak számít hazai, de nemzetközi viszonylatban is. A program elindításával és kiterjesztésével a búzatermesztés területén hozzájárulhatunk a hazai biogazdaságokban hatékonyan, gazdaságosan és biztonságosan termesztendő, magyar fajták elterjedéséhez.

**MEGYERI MÁRIA – VIDA GYULA – MIKÓ PÉTER**  
Agrártudományi Kutatóközpont Mezőgazdasági Intézet,  
Eötvös Loránd Kutatási Hálózat, Martonvásár



Ökológiai fajtaösszehasonlító kísérlet Martonvásáron, 2020