TUDOMÁNYOS CIKK

A fehérjetakarmány-piac kilátásai az EU-ban, különös tekintettel Magyarország fehérjeigényének kielégítésére

Popp József – Fári Miklós – Antal Gabriella – Harangi-Rákos Mónika

Kulcsszavak: takarmány-alapanyag, szója és szójaliszt felhasználása, fehérjehozam.
JEL Classification: Q13.

ÖSSZEFOGLALÓ MEGÁLLAPÍTÁSOK, KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

Az EU-ban a behozott legfontosabb fehérjetakarmány, az olajosmag-liszt importhányada 60% körül alakul, amelynek helyettesítésére rövid távon nincsen lehetőség. Szójából és szójalisztből az EU önellátottsága csupán 3%-ot tesz ki. A szójaliszt magas lizintartalma 46%-ban járul hozzá a takarmányozás lizinellátásához. Igaz, hogy a takarmányban a szójaliszt aránya csupán 13%, de a fehérjefelhasználás 34%-át és a lizinigény 46%-át képviseli. A szójatermeléshez szükséges éghajlati viszonyok miatt az Európai Unió évtizedek óta képtelen saját termelésből kielégíteni a magas fehérjetartalmú takarmányok iránti belső igényét, pedig a táplálóérték és kiegyensúlyozott takarmányozás szempontjából nélkülözhetetlen az optimális aminosav-összetétellel rendelkező szója. Jelenleg a fehérjenövények helyettesítése nem kecsegtet kedvező kilátásokkal, mert a szemes fehérjenövények – mint a takarmányborsó, a bab és csillagfürt – növekvő termelése is a szójabab és szójaliszt importjának legfeljebb 20%-át helyettesítheti. Ma az EU-ban az állattenyésztés fehérjebázisa szója nélkül nem biztosított, vagyis szója nélkül csökken az állati eredetű termékek előállításának nemzetközi versenyképessége, ami kihat az állattenyésztési szektor teljesítményére. Az új GM-fajták aszinkron engedélyezése miatt az EU szója- és szójaliszt iránti kereslete különbözik a harmadik országokétól. Az EU a három legnagyobb szójatermelő és -exportőr országból – USA, Brazília és Argentína – importálja a szójababot és szójalisztet. Ezeknél az országoknál a GM-szója részesedése a szója vetésterületéből már 89-99% között mozog, továbbá elmondható, hogy a szója és szójaliszt globális termelésének és exportjának 80-90%-át képviselik. A három országból (és Paraguayból) származó fehérjetakarmány-import helyettesítésére nincsen reális alternatíva, mivel az indiai szójaliszt felvevőpiacai a délkelet-ázsiai országok. Az EU részesedése a globális importból 10% a szójabab és 30% a szójaliszt esetében. Kína a szójaliszt első számú felhasználója a világon, de csak szójababot importál, mégpedig a világkereskedelem 65%-át. Ebből látható, hogy az EU piaca és GMO-szabályozása egyre kevésbé fontos a főbb szójaexportőr országok számára és egyre nehezebb, illetve egyre költségesebb lesz az EU-ban GMO-mentes ellátási lánc fenntartása. Az importszója és szójaliszt intenzív politikai viták középpontjában áll. A 2015–2020 időszakra szóló KAP

keretében alkalmazott zöldítés segítségével lehetőség nyílik az EU-ban a hüvelyes növények termelésének növelésével a szójabab és szójaliszt részleges kiváltására.

Felvetődik a kérdés, hogy például a 22,1%-os fehérjetartalmú borsó miként tudja a 36%-os fehérjetartalmú szójababot kiváltani. Az EU-ban 1,6 hektár borsó tud egy hektár brazil szójababot helyettesíteni. A borsó egyéb növények fehérjetartalmát is helyettesítheti, mint például a búzáét. Egy hektár brazil szójaterület kiváltásához az EU-ban 1,6 hektár borsóterület vagy 1,6 hektár búzaterület szükséges. Egy hektár borsó egy hektár búzaterületet helyettesít az EU-ban, a kieső búzahozam pótlásához a világ más térségeiben két hektár búzaterület szükséges, ahol a hektáronkénti hozam az uniós hozam felét éri el. Egy hektár brazil szójaterület kiváltásához tehát 3,2 hektár búzaterület kell globális szinten. A KAP keretében bevezetett zöldítés azt jelenti, hogy a mezőgazdasági területen 7% ökológiai célterületet kell kijelölni, ahol haszonnövény nem termeszthető a hüvelyes növények és a szója kivételével. A búza vetésterületének csökkentése a borsó javára, például a Közös Agrárpolitika keretében bevezetett „zöldítés" alkalmazásával, az EU búzaexportjának visszaesését eredményezheti, így gabonából megszűnhet az EU nettó exportőri pozíciója és Észak-Afrika piacait is elveszítheti. Ez pedig nem lehet reális feltételezés. Magyarország is hasonló helyzetben van, mert a szójaliszt-felhasználás 90%-át importálja Brazíliából és Argentínából. Magyarországon a jelenlegi 40 ezer hektár szója-vetésterület a Közös Agrárpolitika keretében nyújtott többlettámogatással és a „zöldítés" bevezetésével akár 100 ezer hektárra is emelhető, amely a hazai szójadara-szükségletnek legfeljebb a felét képes fedezni. Lehetőségeket kell keresni az egyéb fehérjehordozó takarmányok termelésére vagy felhasználására, amilyen például a takarmányozási célú lucerna levélfehérje-koncentrátum (LPC).

BEVEZETÉS ÉS IRODALMI ÁTTEKINTÉS

A globális népesség élelmiszerigénye 2050-re 60%-kal emelkedik. Ugyanakkor a mezőgazdasági területek bővítésének lehetősége korlátozott, a hektáronkénti terméshozam növelése pedig újabb „zöld forradalmat" feltételez. Ez csak megfelelő intézményrendszerrel, megfelelő inputfelhasználással, korszerűbb termesztéstechnológiákkal és rezisztensebb növényfajtákkal képzelhető el. Ráadásul a biotechnológia az egyik leggyorsabban fejlődő mezőgazdasági technológiává vált, a termésbiztonság növelésével pedig kulcselem a világ éhezőinek élelmiszer-ellátásában, és a negatív környezeti ártalmak visszaszorításával hozzájárul a klímaváltozás mérsékléséhez.

A zöld forradalom és a GMO közötti különbség abban rejlik, hogy a zöld forradalom közpénzből, a GMO viszont multi- és transznacionális vállalatok befektetéseiből született. Továbbá a zöld forradalom eredményeinek hasznosítása komoly állami szaktanácsadásra (mintavételek sokasága) épült, a GMO gyakorlati elterjesztésében viszont multi- és transznacionális vállalatok szaktanácsadására van szükség, ami az állami szaktanácsadási munkahelyek feladásával járhat együtt. Az új technológiától való félelem is szerepet játszik az európai szembenállás kialakulásában. (A termelékenység növekedését egyelőre nem érjük el új technológia alkalmazása nélkül.)

A globális szociális, gazdasági és környezeti összeomlás elkerülése érdekében elengedhetetlen a mezőgazdasági termelés átalakítása. Ebből következik, hogy a fenntartható mezőgazdasági technológiákat célszerű a természeti erőforrások maximális kiaknázásának szolgálatába állítani a természeti javak kizsákmányolása nélkül. A különböző gazdálkodási eljárások választási lehetőséget nyújtanak a gazdák

számára az élelmezés- és élelmiszer-biztonság kihívásainak leküzdéséhez. Mindhárom növénytermesztési technológiára (nevezetesen a hagyományos, az ökológiai és a biotechnológiai) szükség lesz a 21. században az élelmiszer iránti növekvő kereslet kielégítéséhez.

Klümper és Qaim (2014) a genetikailag módosított növények hatásairól részletes elemzést adtak ki a közelmúltban egy neves tudományos folyóiratban. A szerzők az elmúlt 20 évben megjelent 147 tanulmányt dolgoztak fel a genetikailag módosított szója, kukorica és gyapot hozamra, növényvédőszer-felhasználásra és profitra gyakorolt hatásairól. Arra a következtetésre jutottak, hogy a GM-technológia alkalmazása 37%-kal csökkentette a növényvédő szerek felhasználását, 22%-kal növelte a terméshozamot és 268%-kal a gazdák profitját.

Az EU jogszabályrendszere azonban egyre kevésbé teszi lehetővé a gazdák választási szabadságát a GMO-növények alkalmazásában, mert tagállami hatáskörbe került ezek termesztésének engedélyezése az egyes tagországok eltérő gazdasági, agronómiai, kulturális stb. sajátosságai miatt. A GMO az EU-ban már közel 20 éve van jelen az élelmiszer-ellátási láncban. Egyes szakértők azért kritizálják a GMO bevezetését, mert összefüggésbe hozzák a növényvédő szert gyártó vállalatok bevételének növelésével. Hatalmas vegyipari konszernek vásároltak fel nemesítő cégeket a transzgénikus növényfajták vetőmagpiacának megszerzéséért, amelynek következtében óriási koncentrációs folyamatok zajlottak le a vetőmag- és növényvédőszer-iparban. Ma három transznacionális vállalat (*Monsanto, DuPont* és *Syngenta*) ellenőrzi a szabadalmaztatott vetőmagvak globális piacának mintegy felét, további három vállalattal (*Bayer, BASF* és *Dow AgroSciences*) együttesen pedig a globális növényvédőszer-piac csaknem háromnegyedét uralják. GM-vetőmaggal kapcsolatos kutatási projektekkel a transznacionális gabonakereskedő cégek (*Cargill, ADM* és *Bunge*) is rendelkeznek.

A KAP ösztönzi az új kihívásokra reagáló gazdálkodási gyakorlatot a fehérjehiány csökkentése érdekében. Így a WTO-ban agrár-környezetgazdálkodási (zöld dobozos) támogatásként könyvelik el a termelést közvetlenül ösztönző (sárga dobozos) támogatás helyett. A korábbi *73/2009 rendelet 68. cikkét* több tagállam a fehérjenövények termeléséhez nyújtott egyedi támogatásra használta fel agrár-környezetgazdálkodási támogatási jogcímként. Az új KAP is gyakorlatilag ezt a jogcímet alkalmazza a zöldítés bevezetésével. Fontos szempont a fehérjenövényekre és szójára összpontosító kutatás, fejlesztés és innováció erősítése is a mezőgazdasági termelők helyi ismereteinek és a fenntartható gazdálkodási gyakorlatnak a figyelembevételével.

A 1993. évi 93/355/EGK tanácsi határozat (*HL L 147, 1993*) a GATT keretében elfogadta az olajos magvak és fehérjenövények Európai Unióban történő termesztésére vonatkozó és az ilyen növényi termékek egyedi vámtarifáinak felső határát meghatározó Blair House megállapodást (a GATT keretében az EU és az USA között az olajos magvakról létrejött szándéknyilatkozat). Az 1982. évi 1431/82/EGK (*HL L 162, 1982*) és az 1999. évi 1251/1999/EK tanácsi rendelet (*HL L 160, 1999*) különleges intézkedéseket állapított meg fehérjenövényekre és maximálta a termőterületet. A 2003. évi 1782/2003/EK *(HL L 270, 2003*) és a 2009. évi 73/2009/EK tanácsi rendelet (*HL L 30, 2009*) előírta a fehérjenövényekre nyújtott egyedi támogatás fokozatos megszüntetését, a 2009. évi 1121/2009/EK bizottsági rendelet (*HL L 316, 2009*) pedig részletes szabályokat határozott meg a fehérjenövényekre vonatkozó támogatásról.

Az EU teljes fehérjenövény-termelése jelenleg az EU szántóterületének 3%-át foglalja el, és az állati takarmányként felhasznált fehérjenövények mintegy 30%-át adja. Jelenleg a növényi fehérjében gazdag

nyersanyagok csaknem 70%-át (2013-ban 43 millió tonna) – elsősorban a szójalisztet – importálja az EU, főként Brazíliából, Argentínából és az USA-ból (*ADM Germany, 2015*). A fehérjenövény-termesztésben mutatkozó visszaesés az Egyesült Államokkal kötött nemzetközi kereskedelmi megállapodásoknak is tulajdonítható, amelyek lehetővé tették az EU számára gabonatermelésének védelmét, ennek fejében viszont szabad utat kapott a fehérjenövények és olajos magvak EU-ba történő vámmentes behozatala (*GATT és az 1992. évi Blair House megállapodás*). Említést érdemel, hogy ez a megállapodás a fehérjenövénytermesztés hatékonyságának javulásához és új technológiák bevezetéséhez vezetett az EU-n kívüli országokban, ugyanakkor az uniós termelők számára gazdaságilag már nem volt vonzó a fehérjenövények termesztése és perspektivikus azok kutatásafejlesztése.

Az európai takarmányipar évente csak 2 millió tonna fehérjenövényt (hüvelyes növényt) használ fel a korlátozott saját termelés miatt, holott a becslések szerint évi közel 20 millió tonnára is növelhető a feldolgozás. A fehérjetakarmány behozatala évi 20 millió harmadik országokban megművelt hektárnak vagy az EU szántóterülete közel 20%-ának felel meg. Hozzá kell tenni, hogy a harmadik országok termelőire nem ugyanazok a környezetvédelmi, egészségügyi és GMO-szabályozási előírások vonatkoznak, mint az uniós gazdákra. A dél-amerikai exportőr országok számára a nemzetközi piacon azonban egyre fontosabb szójaimportőrként jelent meg Kína, ahol a termesztés feltételei kevésbé szigorúak, mint az Európai Unióban, de Kína stratégiája hosszú távon gyengítheti a nemzetközi szójapiac stabilitását és az uniós ellátási láncot. A fehérjehordozó takarmány nagymértékű behozatalával az EU állattenyésztési ágazata rendkívül sebezhetővé vált az áringadozással szemben. Az EU nemzetközi versenyképessége veszélybe kerül(t) a takarmánycélú fehérjenövények járulékos költségei miatt, mivel az EU mindössze 0,1%-os tűréshatárt szabott meg, 0,05%-os mérési bizonytalansággal. Tehát nem hárult el teljesen annak a kockázata, hogy az EU-ban nem engedélyezett GM-anyagok alacsony szintű jelenléte hatással lehet a szója- és kukoricatermék importjára.

Az EU-ban termesztett pillangós takarmánynövények (lucerna, lóhere, baltacím stb.), valamint szemes pillangós növények és vetőmagok (borsó, szója, csillagfürt, lóbab, bükköny stb.) csekély aránya miatt a növényi fehérjék kutatására vonatkozó európai uniós programok száma az 1980-as 50-ről 2010-re 15-re csökkent. Továbbá elhanyagolták a képzést és a fehérjenövények termelésével kapcsolatos gyakorlati tapasztalatok megszerzését is, ezért az EU-ban alacsony az innováció és a regionális adottságokhoz igazodó vetőmagtermesztés szintje. E termékekben a nem engedélyezett GMO-k csekély mértékű jelenléte is megakadályozhatja az importot, ami nagyon költséges az európai takarmányipar számára.

A mezőgazdasági termelőknek a fenntartható növénytermesztést és az állattenyésztést összekapcsoló gyakorlati ismeretei is veszendőbe mehetnek. A fehérjenövények kizárólag támogatás segítségével válhatnak a növénytermesztés tartós elemeivé (*Európai Parlament, 2011*).

Az Európai Parlament (EP) jelentése szerint az EU-ban a gabonafélék, a fehérje- és olajnövények kínálata és kereslete közötti egyensúly visszaállítása jelentős gazdasági előnyt hozhat a mezőgazdasági termelők, valamint az élelmiszer- és takarmányágazat számára (*Európai Parlament, 2011*). A földrajzi térségre vagy hagyományos élelmiszerek védelmére létrehozott mezőgazdasági termékminőségi rendszer elősegíti az e termékekből készült helyi és regionális élelmiszerek megőrzését. A fehérjenövények termesztése a nitrogén

talajban történő megkötésével (akár évi 100 kg N/ha mennyiségben) és a nitrogéntartalmú műtrágyák alkalmazásának csökkenésével számottevően mérsékelheti az üvegházhatást okozó gázok kibocsátását. Az uniós „GL-pro" program bebizonyította, hogy a vetésforgóban minden negyedik évben fehérjenövényeket ültetve mintegy 10-15%-kal csökken a szén-dioxid- kibocsátás és csökken az ózontermelés (*Nemecek – Baumgartner, 2006*). A fehérjenövények termesztése elősegíti a tápanyagok kiegyensúlyozottabb tárolását, a talajsavasodás csökkenését, a talajszerkezet javítását, a fokozott ellenállást a betegségekkel szemben, így a növényvédő szerek használatának visszaszorítását, valamint a biodiverzitás javítását a beporzás elősegítésével.

A globális élelmezésbiztonság érdekében egyensúlyra kell törekedni a növényi és állati fehérjék termelése között az emberi fogyasztásra szánt fehérjenövények termesztésének növelésével és az intenzív állati fehérjék termeléséhez felhasznált inputok (energia, víz, műtrágya, növényvédő szerek stb.) csökkentésével párhuzamosan. Az őshonos fehérjenövények mellett a takarmánykeverék minőségét javítani lehet még az olajnövények, mint például a szója-, illetve napraforgó- és repcedara felhasználásával is. Az importált fehérjetakarmányok – elsősorban szójapogácsa – fehérje- és/vagy olajnövényekkel történő helyettesítésével módosulhatnak az állattenyésztési módszerek is, így javulhat az élelmiszerek minősége (a szabványos termékdokumentáció módosításával) és a termelők jövedelme is. Indokolt megfontolni a vágóhídi hulladékból származó feldolgozott állati eredetű fehérjék felhasználását az együregű gyomrú (monogasztrikus) állatok (sertés és baromfi) takarmányozásában.

Az EP jelentése továbbá megállapítja, hogy a fehérjenövények takarmányként történő fokozott felhasználását az EU az agrár-környezetgazdálkodási intézkedések előírásával is elősegítheti. Az EU tagállamai 2015-ig az agrár-környezetgazdálkodási programok és az élelmiszerek minőségének javítását szolgáló „68. cikk" alapján egyedi támogatást nyújthattak a fehérjenövények termesztéséhez. Az élelmiszerek szeszélyes áringadozása miatt komoly aggályok merültek fel az EU-ban az állattenyésztés versenyképességének és a fehérjetakarmányok importjának alakulásával kapcsolatban. A fehérjehiány csökkentése komolyabb erőfeszítéseket követel meg a kutatásban és fejlesztésben is, de a fehérjenövény-termesztés, -tárolás és -feldolgozás megfelelő infrastruktúrájának javítása is fontos szempont. Az EP felszólította a Bizottságot, hogy a KAP reformjára irányuló jogalkotás a jelenlegi fehérjehiány és áringadozás jelentős mérséklése érdekében ösztönözze a termelőket a fehérjenövények termelésére, elsősorban a parlagterületek bevonásával (*Európai Parlament, 2011*).

Az EP további kérése az volt, hogy az Európai Bizottság alakítson ki az EU-ba behozott fehérjenövények származását ellenőrző rendszert a származási országban alkalmazott termesztési gyakorlat és vízhasználat fenntarthatóságáról (beleértve a földhasználat megváltoztatását) és a géntechnológiával módosított szervezetek használatáról. Mivel a fehérjenövények döntő részét ma állati takarmány céljára termesztik, az élelmezési célú fogyasztás pedig folyamatosan csökken az EU-ban, az EP felszólította a Bizottságot jogalkotási kezdeményezésekre az élelmiszerláncban keletkező élelmiszer-hulladék csökkentése, valamint az állattenyésztés és a növénytermesztés általános egyensúlyának javítása – a vágási melléktermék és konyhai hulladék felhasználását is beleértve – érdekében (*Európai Parlament, 2011*).

A fehérjenövények termesztésének jelentős hiánya a korábban megkötött nemzetközi kereskedelmi megállapodás – az *Általános Vám- és Kereskedelmi Egyezmény* (GATT) és a Blair House megállapodás – eredménye. E megállapodások az EU

számára lehetővé tették a gabonatermelésének védelmét, de ennek fejében megengedték az olaj- és fehérjenövények EU-ba történő vámmentes behozatalát. A fehérjenövények termesztése ezért rohamosan csökkent. A mezőgazdasági termelők és a feldolgozók elveszítették a fehérjenövények iránti érdeklődésüket, ezzel együtt gyakorlati ismereteiket is, a növénynemesítők pedig felhagytak a betegségekkel szemben ellenálló és nagy hozamú fajták nemesítésével. Az e területre irányuló kutatás szintén visszaesett a vetőmagok iránt mutatkozó csökkenő kereslet tükrében. Az EU fokozatosan visszaszorította a fehérjenövények szárításához nyújtott támogatását is. Így a fehérjenövények termesztésével kapcsolatos gyakorlati tapasztalat veszendőbe megy, beleértve a válogatást, tárolást, feldolgozást, illetve a takarmányként történő felhasználást. A fehérjenövények és szója kereskedői teljes mértékben a behozatalra összpontosítanak, ezért kevés érdeklődést mutatnak a hazai termelés iránt (*Európai Parlament*, *2011*).

Az Európai Bizottság és a tagállamok felhívták a figyelmet a hazai fehérjenövények kiegyensúlyozottabb ellátásának és fogyasztásának előnyeire, különös tekintettel az új kihívásokra (például az éghajlatváltozásra, a biológiai sokféleség csökkenésére, a talajok kimerülésére, a felszín alatti vizek szennyezésére és a világpiaci áringadozásra). A fehérjenövények vetésforgóba történő kiterjedt beillesztése komoly előnyökkel jár az agrár-környezetgazdálkodás és az éghajlatváltozás enyhítése tekintetében. A fehérjenövényeket tartalmazó vetésforgó csökkenti a talajműveléssel járó üzemanyag-fogyasztást, mivel így kedvezőbb a talaj humusz- és nedvességtartalma. Az Európai Parlament által közzétett tanulmány szerint Franciaországban akár évi 100 millió EUR összeggel csökkenhet a műtrágyafelhasználás költsége. E tanulmányok is megállapították, hogy a nagyobb mértékű nitrogénmegkötés, a kiegyensúlyozott C/N arány elérése és a humusztartalom javítása, valamint a növényvédőszer-felhasználás és növénybetegségek csökkenése jobb talajszerkezetet eredményez (*European Parliament*, *2010*).

A fehérjenövények termesztése az EU szántóterületének csupán 3%-át foglalja el. Az ágazatnak 1978 óta nyújtott állami támogatás ellenére a száraz hüvelyes növények termesztése az 1980-as években átmenetileg növekedett, de mára ismét nagyjából egymillió hektárra csökkent (*LMC International*, *2009*). A fehérjenövények takarmányozási célú felhasználásának hatékonysága erősen függ a különböző növények esszenciális aminosav-tartalmától és a takarmánykeverék összetételétől. A szójabab összességében a legnagyobb mennyiségben tartalmazza ezeket az aminosavakat megfelelő arányban, különösen a sertés- és baromfitenyésztés számára.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A fehérjenövények és a szója, mint a legfontosabb takarmányozási fehérjeforrás előállítása, nemzetközi kereskedelme, szabályozása és jövőbeni kilátásai több ismert és elismert nemzetközi szervezet, valamint intézet és intézmény (*Európai Bizottság, Európai Parlament, Toepfer International, ADM Germany, Oil World, FEFAC, ISAAA* stb.) prognózisaira támaszkodva került elemzésre. A vizsgálatot nehezítette, hogy a különböző előrejelzések módszertana eltérő, nem feltétlenül ugyanazon feltételezésekre épülnek, nem ugyanazon időszakra vonatkoznak, továbbá esetenként a gyűjtőfogalmak sem azonosan definiáltak. Például a szója nem fehérjenövény, ugyanakkor a legfontosabb fehérjeforrás. A fehérjetakarmány-termékpálya hazai és nemzetközi kilátásainak elemzésénél elsősorban az Európai Bizottság, az Európai Parlament, a FEFAC és a KSH adatbázisaira és kutatásaira támaszkodtunk.

Az általunk vizsgált időszak a nemzetközi helyzet és kilátások tekintetében általában

a 2010–2013 közötti évekre vonatkozik, a hazai adatok esetében a 2000 és 2013 közötti időszakot elemeztük.

EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

A GM-növények termelése a világban

A géntechnológiailag módosított (GM) termények évről évre nagyobb volument képviselnek a nemzetközi kereskedelemben, és egyre nagyobb részesedéssel bírnak a globális takarmány- és élelmiszerláncban. A GM-növényeket a világ 28 országában és 18 millió gazdaságában termesztették és 65 (37+EU28) országban forgalmazták azokat 2014-ben. A GM-növények területe 1996–2014 között 1,7-ről 181,5 millió hektárra nőtt és ma az 1,4 milliárd hektár globális szántóterület 13%-át foglalják el, melyből a fejlődő országok már 53%-kal részesednek. Közülük a legfontosabbak Brazília, Argentína, India, Kína, Paraguay és Pakisztán. Mivel a mezőgazdasági termelők 90%-a a fejlődő országokban él, a géntechnológia ott gyorsabb ütemben hódít teret, mint a fejlett országokban, bár jelenleg a GM-növények még az Egyesült Államokban a legelterjedtebbek (1. táblázat). Vietnám 2014-ben engedélyezte a Bt kukorica, Indonézia pedig szárazságtűrő cukornád termesztését.

Az Európai Unióban csak a MON810, vagyis egy ún. Bt (a *Bacillus thuringiensis* baktérium rovarölő hatású, kristályszerű, ún. Cry-fehérjéit termelő) transzgénikus kukoricafajta termeszthető. A Bt lepkékre (*Lepidoptera*) hat, így többek között a kukoricamoly lárváit pusztítja el. A GM-növények árutermelése 2014-ben csupán öt – Spanyolország, Cseh Köztársaság, Portugália, Szlovákia, Románia – tagállamban folyt, mintegy 143 ezer hektáron. Ebből Spanyolország részesedése 92% volt, ahol a kukorica-vetésterület 32%-át tette ki a Bt kukoricafajta. A spanyol mezőgazdaságban a kukoricamoly kártétele jelentős, ezért ez a technológia sikerrel alkalmazható a kártevővel szemben, jóval kevesebb növényvédő szer felhasználása mellett.

A GM-növények közül a szójabab foglalta el a legnagyobb területet 91 millió hektárral 2014-ben, ez a világ szójaterületének 82%-át jelentette. Második helyen, 55 millió hektárral a GM-kukorica állt, aránya a világ kukoricaterületéből 30%-ra emelkedett, majd a GM-gyapot és GM-repce következett 25 és 9 millió hektárral, amivel 68%-os, illetve 21%-os területi részesedést értek el (2. táblázat).

Az Egyesült Államokban és Argentínában a szójaterület 93, illetve 98%-án termesztettek GM-szójababot 2014-ben. Brazíliában a GM-szójabab részesedése a

1. táblázat

A világ vezető GM-növény-termesztő országai 2014-ben

(M. e.: millió hektár)

Megnevezés	Termesztett GM-növények	
USA	73,1	szójabab, kukorica, gyapot, repce, tök, papaya, lucerna, cukorrépa
Brazília	42,2	szójabab, kukorica, gyapot
Argentína	24,3	szójabab, kukorica, gyapot
India	11,6	gyapot
Kanada	11,6	repce, kukorica, szójabab, cukorrépa
Kína	3,9	gyapot, paradicsom, nyárfa, papaya, paprika
Paraguay	3,9	szójabab
Pakisztán	2,9	gyapot

Forrás: James, 2014

2. táblázat

A főbb GM-növények területe a világon 2014-ben

Termény	Összes terület	GM-fajták	
		terület	terület aránya
	millió ha		%
Szója	111	91	82
Kukorica	184	55	30
Gyapot	37	25	68
Repce	36	9	25
Összesen	368	180	49

Forrás: James, 2014

vetésterületből már elérte a 89%-ot, pedig hivatalosan csak 2005-től engedélyezték a GM-szójabab termesztését. Az Egyesült Államokban 2014-ben a kukoricaterület 90%-án, Argentínában 65%-án termesztettek GM-kukoricát. Brazília kormánya 2008 februárjában engedélyezte a MON810 termesztését, 2014-re a GM-kukorica aránya 50-65% között alakult (nyári kukorica esetében 50%; téli kukoricánál 65%). Említést érdemel még, hogy Kanadában a GM-repce 95%-kal részesedett a vetésterületből 2014-ben (3. táblázat).

3. táblázat

A GM-termények részesedése a vetésterületből a legnagyobb exportőr országokban 2014-ben

Termény	Exportőr	Részesedés, %
GM-szója	USA	93
	Argentína	99
	Brazília	89
GM-repce	Kanada	98
GM-kukorica	USA	90
	Argentína	65
	Brazília*	50-65

* Brazíliában 2008 februárjában engedélyezték a GM-kukorica (MON 810, Liberty Link) termesztését.

Forrás: James, 2014

A szója és szójadara globális kereskedelme

A szója globális termelése 250-300 millió tonna között mozgott az elmúlt években. Ennek a három meghatározó ország, az USA, Brazília és Argentína csaknem 85%-át állítja elő, emellett említést érdemel még Kína és India termelése is. A megtermelt szója egyharmada kerül a nemzetközi piacra, ahol az USA, Argentína és Brazília részesedése 90% körül alakul. Kína a világ első számú szójaimportőre, 2013–2014-ben közel 70 millió tonna szóját importált (a világkereskedelem 65%-át, szójaimportjának 95%-a GM-szója), ami az EU importjának közel hatszorosát jelenti. Az EU28 11%-os részesedése a szójabab globális importjából a jövőben tovább csökkenhet az állattenyésztés kibocsátásának visszaesésével és Kína növekvő importjával (4. táblázat). Kína és India kivételével a többi szójatermelő és -exportáló ország átállt a GM-szója termesztésére. Ismeretes, hogy az Egyesült Államokban, Argentínában és Brazíliában a GM-szójabab részesedése a vetésterületből 2014-ben már elérte a 89-98%-ot.

A szójaliszt globális termelése 170-190 millió tonna között változott az elmúlt években. A négy legnagyobb termelő, nevezetesen Kína, az USA, Argentína és Brazília a világtermelés közel 80%-át állítja elő. Megemlíthető még India szójaliszttermelése. Az előállított szójaliszt egyharmada kerül a világkereskedelembe, ahol az USA, Argentína és Brazília együttes részesedése eléri a 80%-ot. A szójaliszt világkereskedelme a szójababéhoz hasonló képet mutat: Argentína, Brazília és az USA a szójaliszt globális kivitelének

4. táblázat
A szójabab globális kereskedelme
(M. e.: millió tonna)

Megnevezés	2013/2014	2014/2015*
Globális kereskedelem	110,6	112,3
Exportőrök		
Brazília	44,5	45,0
USA	43,5	44,2
Argentína	9,0	9,0
Paraguay	4,3	4,3
Importőrök		
Kína	69,0	72,0
EU28	12,3	12,5
Mexikó	3,7	3,7
Japán	2,8	2,8

* Előrejelzés.

Forrás: ADM Germany, 2015; Oil World, 2014

80%-át adja. Az EU 30%-os részesedése a globális szójalisztimportból jelentősnek mondható, de a behozatal stagnálása, illetve csökkenése várható az állati eredetű termékek előállításának visszaesése esetén (5. táblázat).

5. táblázat
A szójaliszt globális kereskedelme
(M. e.: millió tonna)

Megnevezés	2013/2014	2014/2015*
Globális kereskedelem	59,9	64,2
Exportőrök		
Argentína	25,2	28,8
Brazília	13,9	14,1
USA	10,4	10,9
India	2,8	3,0
Importőrök		
EU28	18,7	19,8
Indonézia	3,5	3,9
Vietnám	3,1	3,2
Thaiföld	2,9	3,1
Japán	2,0	2,1
Dél-Korea	1,7	1,8

* Előrejelzés.

Forrás: ADM Germany, 2015; Oil World, 2014

Az EU takarmány-alapanyag-importja

Az Európai Unió 13 millió tonna körüli szójabab-behozatalának 65%-a Brazíliából és az USA-ból származott 2013-ban, a Paraguayból származó importtal együtt a három exportőr ország részesedése 80%. A közel 18 millió tonna körüli szójalisztimport több mint 90%-a Argentínából, Brazíliából és az USA-ból érkezett. Összességében a közösség szójabab- és szójaliszt-behozatalának 80-90%-a a világ három legnagyobb szójatermelőjétől – az USA, Brazília és Argentína – és Paraguayból származik (6. táblázat). Az import forrásai tekintetében nincsen igazi alternatíva.

Az EU szójaliszt-felhasználása 2013-ban 28 millió tonnát tett ki, ebből 18 millió tonna volt az import, a 13 millió tonna importált és 1,5 millió tonna saját termelésű szójabab feldolgozásából pedig 10 millió tonna szójaliszt készült. Megjegyzendő, hogy az EU-ban előállított szójaliszt legalább 90%-a takarmánycélú felhasználásra kerül. Az Európai Unió évtizedek óta képtelen saját termelésből kielégíteni a magas fehérjetartalmú takarmányok iránti belső igényét, a fehérjetakarmányok túlnyomó része Dél- és Észak-Amerikából érkezik, ahol az exportőr országok már mintegy 90%-os arányban termelnek géntechnológiával módosított szójababot. A hüvelyes növények, nevezetesen a takarmányborsó és bab termelése évente mindössze 2,2 és 2,5 millió tonna között mozog (*ADM Germany, 2015*).

Az EU állattenyésztése évi 470 millió tonna takarmányt igényel, ebből 230 millió tonna a gazdaságban előállított tömegtakarmány, 154 millió tonna keveréktakarmány, 53 millió tonna a gazdaságban termelt gabona és egyéb vásárolt takarmány-alapanyag, beleértve a szójalisztet is. A 2013-ban felhasznált 154 millió tonna keveréktakarmányban a takarmánygabona aránya 49%, azaz 75 millió tonna volt.

6. táblázat

Az EU28 szója- és szójalisztimportjának alakulása származási országok szerint

(M. e.: millió tonna)

Megnevezés	2010	2011	2012	2013
Szójabab összesen	13,5	12,1	12,1	12,9
Brazília	6,0	6,0	5,7	4,9
USA	3,0	2,3	2,1	3,2
Argentína	0,1	0,1	0,1	0,1
Szójaliszt összesen	21,7	21,1	19,5	17,6
Argentína	11,1	10,7	8,5	6,7
Brazília	9,1	9,3	9,4	8,1
USA	1,1	0,4	0,7	1,5

Forrás: ADM Germany, 2015

A takarmánygabona mellett közel 70 millió tonnát tett ki a fehérjehordozó alapanyag, ebből 42 millió tonnát (27%) az olajosmag-dara és 18 millió tonnát (12%) az élelmiszer- és bioetanol-ipar melléktermék (*Nyárs et al., 2012*). A szemes fehérjenövények (hüvelyes növények) volumene csupán 2,1 millió tonna (1%) volt (*FEFAC, 2014*). Megfigyelhető, hogy a bioetanol-gyártás melléktermék, a DDGS növekvő felhasználásával párhuzamosan csökken a szója és szójaliszt behozatala. A takarmány-alapanyag importhányada 43 millió tonna volt 2013-ban, ebből a takarmánygabona 12 millió tonnát tett ki. A behozott legfontosabb fehérjetakarmányok körébe tartozik az olajosmag-liszt (24 millió tonna), ennek közel 60%-a az import. Emellett a 13 millió tonna importált szójababból 10 millió tonna szójaliszt készült az EU-ban, vagyis szójalisztegyenértékben kifejezve az olajosmagliszt importhányada megközelíti a 80%-ot (7. táblázat). A 28 millió tonna szójaliszt (ebből 1 millió tonna készült az EU-ban termelt szójából) mellett 14 millió tonna napraforgó- és repcedarát (ennek 25%-a az import) használtak fel keveréktakarmány előállítására, vagyis kétszer annyi szójalisztet, mint repce- és napraforgódarát. A fehérjetakarmány 61%-át a szójaliszt és közel 28%-át a repce- és napraforgódara jelenti. Az EU önellátottsága 2000–2012 között fehérjehordozó alapanyagokból 23-33% között változott. Míg például a szója és szójaliszt esetében az önellátottság csupán 3%, a repce- és napraforgódaránál azonban már eléri a 75%-ot (8. táblázat).

A GM-szója 82%-os aránya a globális vetésterületből kihat a GMO-mentes (pon-

7. táblázat

A takarmány-alapanyagok felhasználása az EU-ban

(M. e.: millió tonna)

Megnevezés	Felhasználás		Import	
	2012	2013	2012	2013
Alapanyagok összesen	154,1	154,2	43,6	43,0
Takarmánygabona	74,5	75,0	10,1	12,5
Olajosmag-liszt	42,3	42,0	26,7	23,8
Melléktermék (élelmiszer-, etanolipar)	17,4	18,0	4,0	4,0
Hüvelyesek (borsó, bab, csillagfürt)	1,8	2,1	0,5	0,2
Egyéb alapanyagok	18,1	17,1	2,3	2,5

Forrás: FEFAC, 2014

8. táblázat
A fehérjehordozó takarmány-alapanyagok mérlege az EU27-ben 2012-ben
(M. e.: millió tonna)

	Termelés		Felhasználás		Fehérje-önellátottság, %
	termék	fehérje	termék	fehérje	
Szója/szójaliszt	1,28	0,49	32,67	15,22	3
Repce- és napraforgódara	27,49	5,16	21,78	6,92	75
Hüvelyesek	2,18	0,48	1,78	0,39	122
Széna	4,48	0,85	4,25	0,81	105
Egyebek	3,21	0,74	6,06	1,29	57
Részösszeg	38,64	7,72	66,54	24,63	31
Halliszt	0,32	0,22	0,58	0,40	56
Összesen	38,96	7,94	67,11	25,03	32

Forrás: FEFAC, 2014

tosabban az EU-ban jelölésre nem kötelezett vagy GMO-mentes standard) szójaliszt nemzetközi kereskedelmére. A fő szója- és szójaliszt-exportőr országokban a GM-szója részesedése a szója vetésterületében már 89-99% között mozog (*James*, *2014*). A jelölésre nem kötelezett szójaliszt költsége ugyanis magasabb, mert termelésére, tárolására és szállítására szigorú előírások vonatkoznak a keresztszennyeződés elkerülése érdekében. Jelenleg Brazília és Paraguay tekinthető mérvadó, GMO-mentes szóját vagy szójalisztet exportáló országnak. Brazíliában (és más szója-exportőr országokban) a GMO-mentes szója termelése többletköltséget jelent a gazdáknak, amit a termelői árakban érvényesítenek. A GM-szója termelésének növekedésével a jelölésre nem kötelezett szójalisztért fizetett felár ugrásszerűen emelkedett: 2004-ben a prémium tonnánként 5 dollár, 2005-ben és 2006-ban már 10 dollár volt, míg 2007–2014 között a csökkenő kínálat miatt tonnánként 60-100 dollárral kellett többet fizetni. A GM-fajták területének növekedésével az árkülönbség az utóbbi években fokozatosan emelkedett. A világpiacon fokozatosan csökken a GMO-mentes jelöléssel ellátott szója értékesítése. A nemzetközi kereskedelemben kevesebb GMO-mentes szóját értékesítenek, mint amennyit exportcélra előállítanak, ezért a felárral nem értékesíthető GMO-mentes szóját GM-szójával összekeverve „genetikailag módosított" szójaként forgalmazzák.

Az EU-ban mindössze 10-15% GMO-mentes szójalisztet használnak fel a takarmánykeverék-gyártásban (évi 3-4 millió tonna). A baromfiágazatban ez az arány 17%, a szarvasmarha esetében 9%, a sertésnél pedig csak 2%. Gyakorlatilag egyfajta réspiaci termékről van szó, amelynek fenntartása nagyon korlátozott, egyrészt a növekvő költségek, másrészt a csökkenő kereslet miatt (*FEFAC*, *2013*). Az EU szójaimportjában a GM-szója aránya tehát 85-90% között változik, ennek legnagyobb részét keveréktakarmány előállítására használják (*FEFAC*, *2013*).

Az Európai Unió jelentősége a szója és szójaliszt globális kereskedelmében csökken: az évi 13 millió tonna szója és 20 millió tonna szójaliszt importja a nemzetközi forgalom 15, illetve 30%-át képviseli. Ezzel szemben Kína évi 69 millió tonna körüli szójaimportja már a volumen 65%-át teszi ki. Ázsia, elsősorban Kína növekvő kereslete egyben azt is jelenti, hogy Argentína és Brazília számára egyre kevésbé lesz fontos az EU piaca (*ADM Germany*, *2015*).

Az EU-ban a tagállamok hatáskörébe került a GM-növények termesztésének engedélyezése, ezzel szemben a GM-nö-

vények kereskedelmének engedélyezése továbbra is uniós hatáskör maradt. Az új szabályozást 2015 februárjában fogadták el, amely lehetővé teszi, hogy minden uniós tagállam maga döntse el, hogy engedélyezi-e a területén a genetikailag módosított organizmusok (GMO) köztermesztését. A GMO-k uniós engedélyezésének szabályai 2014 első felében kerültek ismét reflektorfénybe. Egy-egy GMO-ról az Európai Élelmiszerbiztonsági Hatóságnak (EFSA) és két illetékes bizottságnak kell döntenie. Ha az EFSA támogatja és a bizottságok nem ellenzik, akkor az Európai Bizottság köteles kiadni a termesztési engedélyt, amely az egész Európai Unióra érvényes. Ez alól csak az úgynevezett védzáradék alkalmazásával bújhatnak ki a tagállamok. Az új jogszabály az engedélyezési eljárást nem változtatja meg, de minden tagállamnak lehetőséget ad arra, hogy betilthassák a GMO-k termesztését saját területükön. Hivatkozhatnak például környezetvédelmi szempontokra, várostervezési igényekre, társadalmi és gazdasági hatásokra, más termékek szennyezésére vagy agrárpolitikai célokra. A tagállamok egyes konkrét növényfajtákat vagy egyes tulajdonságokat hordozó növényeket is betilthatnak (*European Union, 2015*).

Az USA számára átmenetileg elfogadható lehet a GM-növények termesztésének és kereskedelmének eltérő uniós szabályozása, mert a GM-növények termesztését engedélyező tagországok, így például Spanyolország kedvező tapasztalatai követendő példát jelenthetnek más tagországok számára. A nemzetközi kereskedelem képviselőinek és a GM-növények termelőinek egyelőre elfogadhatónak tűnik az újabb GM-növények kereskedelmének gyorsabb engedélyezési eljárása az EU-ban, a GM-vetőmagot forgalmazó vállalatoknak azonban nem, mert legfeljebb a GM-növények termesztését engedélyező tagországokban erősíthetik tovább jelenlétüket. A tagországonként „eltérő megközelítés” elvét mint átmeneti megoldást egyelőre elfogadja az USA.

A fehérjetakarmány helyettesítésének lehetőségei az EU-ban

Ma az EU-ban az állattenyésztés fehérjebázisa szója nélkül egyelőre nem biztosított. Nyilvánvaló, hogy az EU pillanatnyilag képtelen csökkenteni függőségét az importált mezőgazdasági nyersanyagoktól. Nem véletlen, hogy az EU sertés- és baromfihús-termelése egyre inkább a nagy európai kikötők vonzáskörzetében koncentrálódik, hiszen jellemzően ide telepedtek a szójafeldolgozók és ide érkezik az importált szójadara is. Az EU-n belül a tengeri kikötőktől mért távolsággal arányosan romlik a sertés- és baromfiágazat versenyképessége (pl. az utóbbi években a Rotterdamba behajózott vagy ott előállított szójadara Magyarországra szállítása tonnánként átlagosan 24-40 EUR-val drágította a takarmány-alapanyag költségét).

A géntechnológia egyre gyorsabb ütemben fejlődik, az új fejlesztésű GM-növények, így többek között a GM-szójafajták is egyre nagyobb számban kerülhetnek nemzetközi forgalomba. Ezt a folyamatot azonban jelenleg erősen fékezi az új GM-fajták aszinkron, illetve aszimmetrikus engedélyezése. (Aszinkron engedélyezés alatt azt értjük, hogy egy exportőr országban már engedélyezett GM-fajta jóváhagyása még folyamatban van a kereskedelmi partnernél, aszimmetrikus engedélyezés alatt pedig azt, hogy egy exportőr országban engedélyezett GM-fajta jóváhagyását nem is kérik a kereskedelmi partnereknél.) Az új GM-szójafajták mihamarabbi termesztésbe vonása érdekében az Egyesült Államok és Kína szinkronizálja az engedélyezési eljárást. Az USA egyre kevésbé foglalkozik szójapiaci pozíciójával az Európai Unióban, mivel az új GM-fajták engedélyezése túl sokáig húzódik vagy gyakorlatilag reménytelen. Például 2015 februárjában 12 új GM-

fajta[1] várt engedélyezésre, ugyanis 2013 novemberében politikai megfontolásokból leállították az engedélyezési eljárást, de 2015 első felében zöld utat adtak az engedélyezésre váró fajtáknak. Az EU importjának töredékét tudja a nemzetközi piacon GMO-mentes szójadaraként beszerezni, ráadásul a tonnánkénti felár 2007–2014 között elérte a 100 EUR-t, a jövőben tehát nagyobb lehet az alternatív takarmányozási lehetőségek súlya, szerepe.

A közösség alapjában véve két-három lehetőséggel áll szemben: vagy elfogadja, hogy élelmiszer-kibocsátása visszaesik és behozatala nő (különösen húsfélékből), vagy a nemzetközi piaci folyamatokhoz igazodva – természetesen szigorú kockázatbecslés érvényesítése mellett – nem késlelteti a GM-növények engedélyeztetését. Számos szakmai érdekképviseleti szervezet az engedélyezési eljárások felgyorsítását és egyszerűsítését követeli az EU-ban, egyébként a takarmányellátásban komoly hátrányok érhetik az állattartókat (*FEFAC, 2015*). A harmadik lehetőség, hogy az EU saját maga állítja elő a GMO-mentes fehérjehordozó takarmányt, illetve annak döntő hányadát.

A dél-amerikai országok fehérjetakarmány-exportját nem tudják más országok helyettesíteni, mert a szójatermeléshez szükséges éghajlati viszonyok (szójaöv) behatárolják a termelésre alkalmas régiók körét. Nem szabad figyelmen kívül hagyni, hogy világszerte nő a művelhető földterületekért folytatott verseny a gabona és olajnövények (elsősorban szója) között, ezért nem várható az olajnövények vetésterületének jelentős növekedése, vagyis egyre fontosabb lesz a fajlagos hozam növelése. A szója és szójaliszt nagyobb arányú kiváltásához nincs elégséges egyéb fehérjeforrás – állati fehérje (halliszt, hús- és csontliszt) vagy alternatív növényi fehérjeforrás (takarmányborsó, takarmánybab, édes csillagfürt és repcedara) – a nemzetközi piacon. A táplálóérték szempontjából is csak szerény mértékben helyettesíthető a szójaliszt az esszenciális aminosavak optimális összetétele miatt. A takarmányborsó, a takarmánybab és az édes csillagfürt termelésének növelése alternatívát jelent(het), habár e növények vetésterülete az utóbbi években stagnált, sőt csökkent. Az olaj- és fehérjenövények vetésterületének növelésével az importált szója és szójaliszt legfeljebb 20%-a helyettesíthető (*DG AGRI, 2007*). Mivel a repcebehozatal jelentős emelkedése nem várható, a napraforgódara növekvő importjával csak szerény mértékben váltható ki a szója és szójaliszt.

Az EU-ban a szójaliszt takarmányozási jelentőségét a fehérjefelhasználás kalkulációja mutatja: az állattenyésztés takarmányozásában évi 43 millió tonna fehérjét használ fel az EU. A legfontosabb fehérjeforrás a gabonafélék 40%-os és a szójaliszt 34%-os részesedéssel. A repcedara aránya a fehérjeellátásban 11%, a napraforgódaráé 7% és az egyéb olajos magvaké 2%. A szójaliszt fontos szerepet játszik az esszenciális aminosavak ellátásában, főleg a baromfi- és sertéshús-előállításban. Az esszenciális aminosavak jelentik a szűk keresztmetszetet az EU takarmány-felhasználásában. Például lizin szükséges néhány létfontosságú fehérje szintéziséhez, ebből évi 2 millió tonnára van szükség az EU-ban (a mesterséges lizin kivételével). A szójaliszt magas lizintartalma 46%-ban járul hozzá a takarmányozás lizinellátásához (*Toepfer International, 2012; FEFAC, 2013*). A szója a legfontosabb fehérjehordozó takarmány, globális termelése háromszor nagyobb,

[1] Maize MON 87460, Rapeseed GT 73, Soybean 305423, Soybean MON87708, Soybean MON87705, Soybean BPS-CV127-9, Maize T25, Cotton T304-40, Maize NK603, Rapeseed MON 88302, Cotton LL25xGHB614 és Cotton MON 88913.

mint a repce és napraforgó együttes globális hozama. Továbbá a szója közel 80%-át teszi ki a melléktermék, a fehérjedús és kedvező aminosav-összetétellel rendelkező szójaliszt, ezért a fehérjenövények helyett a szója mint olajnövény jelenti a legfontosabb fehérjehordozó takarmányt az állattenyésztésben.

A fehérjehordozók előállításának növelése tehát elsősorban a szója esetében várható. Igaz, hogy a takarmányokban a szójaliszt aránya csupán 13%, mégis a fehérjefelhasználás 34%-át és a lizinigény 46%-át fedezi. Feltehető a kérdés, hogy a fehérjenövények, például a 22,1%-os fehérjetartalmú borsó hogyan képes a 36%-os fehérjetartalmú szójababot kiváltani. A kalkulációhoz az utolsó 10 év átlaghozamait vettük figyelembe. Brazíliában a szója átlaghozama hektáronként 2,7 tonna, tehát átlagos fehérjehozama 0,98 tonna, 36%-os fehérjetartalom mellett. Az EU-ban a borsó hektáronkénti átlaghozama 2,7 tonna, vagyis átlagos fehérjehozama 0,6 tonna, 22,1%-os fehérjetartalommal. Ebből következik, hogy az EU-ban 1,6 hektár borsó képes egy hektár brazil szójababot helyettesíteni. A borsó egyéb növények fehérjetartalmát is helyettesítheti, mint például a búzáét: 11,8%-os fehérjetartalommal és 5,1 tonna hektáronkénti átlaghozammal számolva egy hektár búza 0,6 tonna nyersfehérjét termel. A repce hektáronkénti 3 tonna átlaghozam és 21,6% fehérjetartalom mellett 0,65 tonna fehérjét ad, vagyis valamivel többet, mint a borsó. A hektáronkénti nettó fehérjetermelés különbözete a borsó és búza között zérus, a repce és búza között csupán 0,05 tonna (9. táblázat).

A búza vetésterületének csökkentése a borsó javára az EU búzaexportjának visszaesésével jár és a hiányzó exportmennyiséget a világ más régióiban termesztett búzával pótolják. Az EU-ban a hektáronkénti 5,1 tonna búzahozam azt is jelenti, hogy minden kieső hektárt 2 hektárral kell helyettesíteni, mert a búza globális átlaghozama csak 2,5 tonna körül alakul. Ebből az egyszerű számításból kiindulva látható, hogy egy hektár brazil szójaterület kiváltásához az EU-ban 1,6 hektár borsóterület vagy 1,6 hektár búzaterület szükséges. Egy hektár borsó egy hektár búzaterületet helyettesít az EU-ban, a kieső búzahozam pótlásához a világ más térségeiben két hektár búzaterület szükséges. Egy hektár brazil szójaterület kiváltásához tehát 3,2 hektár búzaterület kell globális szinten (9. táblázat).

Az EU-ban a zöldítés sem képes komolyabb mértékben változtatni a vetésszerkezeten. Az EU28 mezőgazdasági területe 176 millió hektár, ebből a szántó 105 millió hektár. A szántóterületből a gabona mintegy 60 millió hektárt foglal el. Ha a zöldítésre kijelölt 7%-os ökológiai célterület (2017-től 7%, előtte 5%) egyenletesen oszlik meg a szántóterületen termesztett növények között, akkor a gabona vetésterülete 4,2 millió hektárral csökken. Ha hektáronként 5,1 tonna átlaghozammal számolunk, akkor a kieső 4,2 millió hektár 21 millió tonna gabonatermést jelent, ezért a 2013. évi mintegy 300 millió tonna

9. táblázat

Hektáronkénti fehérjetermelés az EU-ban és a világban

	Hozam, t/ha	Fehérjetartalom, %	Fehérjehozam, t/ha
Szója (BRA)	2,7	36,0	0,97
Borsó (EU)	2,7	22,1	0,60
Repce (EU)	3,0	21,6	0,65
Búza (EU)	5,1	11,8	0,60
Búza (világ)	2,5	11,8	0,30

Forrás: Toepfer International, 2012; European Commission, 2014

kibocsátás 279 millió tonnára csökkent volna. Az EU-ban az elmúlt években a gabona külkereskedelme évi 10-20 millió tonna nettó exportot tett ki. Minden egyéb feltételt változatlannak tekintve gabonából az EU nettó exportőri pozíciója megszűnhet, így Észak-Afrika piacait is elveszítheti, ahol hosszú távú megbízható külkereskedelmi partnernek tartják. Ez pedig nem lehet reális feltételezés (*ADM Germany, 2015*).

A szója hektáronkénti átlaghozama az EU-ban és Brazíliában is 2,7 tonna. Ma az EU-ban legfeljebb 0,5 millió hektár szóját területtel és évi 1,5 millió tonna hozammal kalkulálhatunk. Az import 13 millió tonna szójabab és 20 millió tonna szójadara (25 millió tonna szójabab-egyenérték). A 38 millió tonna szójabab előállításához 14 millió hektár szántóra lenne szükség, ez pedig 74 millió tonna búzahozam kiesését jelentené. A borsó esetében 1,6-szor nagyobb területre, 22 millió hektárra lenne szükség az importszója és szójaliszt helyettesítésére. Arról nem is beszélve, hogy például a kieső búzaterület hozamának pótlására dupla nagyságú területet igényel a világ más régióiban. Ebből is világosan látszik, hogy az importált szója részleges kiváltása jöhet csak szóba.

Fehérjetakarmány-hiány Magyarországon

Magyarországon a gabonafélék a takarmánykeverék-gyártás legfontosabb alapanyagai, éves szinten mintegy 4,8-5,0 millió tonna gabonát használnak fel takarmányozásra, ebből 65%-ot a takarmánykeverék-gyártók dolgoznak fel. A hazai takarmánykeverékekben a takarmánygabona részaránya 60-65%, ezzel szemben az EU átlagában 48%. Ez azt mutatja, hogy takarékoskodnak a fehérjehordozó takarmánnyal.

A fehérjehordozók az állati termékek előállításában meghatározó szerepet töltenek be. A felhasználásra kerülő fehérjeforrások megoszlása az utóbbi időben megváltozott Magyarországon. Az importált szójadara előretörése az utóbbi 20 évben a világpiacon bekövetkezett drasztikus áremelkedés és áringadozás ellenére sem állt meg. Az állattartók nagy többsége mind a mai napig ezt a terméket használja fő fehérjeforrásként, habár az utóbbi években elsősorban az állatállomány visszaesésével párhuzamosan csökkent az import mennyisége. A Magyarországra érkező szójadara nagy részét Rotterdamban és Koperben rakják át uszályokra, tehergépkocsira, esetleg vasúti kocsikba.

A fehérjekérdés Magyarország számára mindig is presztízskérdés volt, mivel a teljes fehérjetakarmány-import mind mennyiségben, mind értékben (1 tonna szójadara ára az elmúlt évtizedben 70-140 ezer forint között változott) kifejezve jelentős tétel. Hazánk éghajlati és klimatikus viszonyai miatt a szójabab termesztése csak néhány régióra (elsősorban Baranya megye) korlátozódik. A hazai állattenyésztés az elmúlt évtizedben 70-90 milliárd Ft értékben 500-830 ezer tonna szójadarát, továbbá 50-100 ezer tonna szójababot használt fel évente fehérje-alapanyagként (10. táblázat). Ennek a mennyiségnek 13%-a származott magyar forrásból. A hiányzó mennyiséget Brazíliából és Argentínából importálták, a behozatal 90%-ban genetikailag módosított szójaliszt volt. A takarmánykeverék-gyártáshoz felhasznált alapanyagok ára szorosan összefügg a fehérje- és energiatartalmukkal, és a hasonló táplálóanyag-tartalmú takarmány-alapanyagok ára erős korrelációt mutat a fő takarmány-alapanyagok árával, különösen az ipari úton előállított aminosavakéval (*Popp et al., 2005*).

A szójadara csökkenő behozatalával párhuzamosan a takarmánykeverék-előállítás is visszaesett, míg az 1990-es évek második felében a termelés folyamatos növekedésével megközelítette a 6 millió tonnát, 2004-ig 4,75 millió tonnára csökkent, 2013-ban pedig már csak 4,1 millió tonnát tett ki. Ez a negatív trend gyakorlatilag 1998 óta

10. táblázat
Takarmánynövények és -termékek importja Magyarországon (HS-kód szerint)
(M. e.: tonna)

Megnevezés	2007	2012	2013
Malomipari hulladék és melléktermék (2302)	420	13 830	10 305
Egyéb élelmiszer-ipari melléktermék (2303)	22 024	158 952	80 266
Olajpogácsa szójababból (2304)	831 571	616 209	503 534
Másféle olajpogácsa (2306)	92 441	102 024	83 413
Durva őrlemény, pellet (1103)	374	4 031	1 042
Olajosmag-liszt vagy -dara (1208)	5 390	13 700	14 998
Más takarmánynövény-pellet vagy másféle formában (1214)	3 743	7 471	4 866

Forrás: KSH, 2014a

nyomon követhető. Az állatállomány gyors csökkenésével a takarmánykeverékek gyártása is visszaesett, mivel valamennyi táp felhasználása csökkent. Szakértői elemzések szerint a haszonállatok fehérjehordozó takarmányából a szója kiváltására egyelőre nincsen lehetőség, mert az a hatékonyság drasztikus csökkenését, ezzel együtt pedig komoly veszteségeket idézne elő az állattenyésztésben. A fehérjetakarmányok rendkívül nagy importfüggősége kiszolgáltatottá tette a hazai állattartást a külpiaci ármozgásoknak.

Magyarország szójatermelési potenciálja nincsen kihasználva: a rekordtermést még 1989-ben jegyezték fel, amikor 118 ezer tonna szójabab termett, míg a vetésterület 66 ezer hektárral 1988-ban volt a legnagyobb. A mélypont 1993-ban volt 10 ezer hektár vetésterülettel, azóta fokozatosan 42 ezer hektárra emelkedett, mintegy 113 ezer tonna hozammal és megközelítette a rekordot. Ezzel szemben a szemes fehérjenövények területe az utóbbi 15 évben folyamatosan csökkent, a bab és csillagfürtmag esetében a terület 500 hektár alá zuhant (*KSH, 2014b*). A borsó vetésterülete 20 ezer hektárra esett vissza. Összességében megállapítható, hogy a hüvelyes növények – összesen – 20 ezer hektáros területe és 45 ezer tonnás hozama elhanyagolható a magyar állattenyésztésben felhasznált fehérjehordozó takarmányok mennyiségéhez viszonyítva (*KSH, 2014b*).

Magyarországon 2014-ben a szántóterület 1%-át, mintegy 40 ezer hektárt tett ki a szója vetésterülete (*KSH, 2014b*), habár 2015-ben 63 ezer hektárra bővült. Szakértők szerint a szójánál akár 100 ezer hektárra emelhető a vetésterület, amelyről évi mintegy 200-250 ezer tonna szójabab takarítható be, ami a hazai szójadara-szükséglet harmadát-felét fedezhetné. A szükséges feldolgozóipari kapacitások már ma rendelkezésre állnak. A termelés felfuttatásában esetleg segítséget jelenthet a *Donau Soja* osztrák kezdeményezés, amelynek célja, hogy a minőségi, szigorúan GMO-mentes szójatermeléssel a Duna térségében kielégítse mind a takarmányozási, mind a humánélelmezési igényeket. Becslésük szerint a Duna térség (Bajorország, Ausztria, Magyarország, Szlovénia, Horvátország, Szerbia, Bosznia-Hercegovina, Románia, Bulgária, továbbá Svájc, Olaszország északkeleti része, Csehország, Szlovákia, Lengyelország déli része és a Kárpátalja) évi 4-5 millió tonna szójabab előállítására alkalmas. Ezzel szemben az EU évi szójatermelése az elmúlt öt évben 1,2-1,5 millió tonna között mozgott. Tapasztalatok szerint a Duna-menti országokban elsősorban a specifikus támogatások, a növényvédelem, valamint a kukorica-, a napraforgó- és a repcetermelés jövedelmezősége befolyásolja a gazdák szójatermelési hajlandóságát, így versenyképességét is (*Kruppa, 2014*).

A *Donau Soja* programhoz Magyarország

is csatlakozott 2013 januárjában. A piaci realitások azt mutatják, hogy Magyarországon a szójatermelés növekedésével párhuzamosan a szójabab kivitele is megugrik, hiszen a garantáltan GMO-mentes terményre az ausztriai és a németországi szójafeldolgozók igényt tartanak és hajlandók megfizetni a felárat is. A bioüzemanyag-gyártás melléktermékeinek takarmánycélú felhasználását a hazai szójatermelés akár megkétszerezése sem befolyásolja érdemben, hiszen e takarmány-alapanyagokkal az importált szójadarát kell kiváltani. Magyarország földrajzi fekvése miatt az import-fehérjetakarmányok beszerzése drágább az európai versenytársak többségénél. Éppen ezért elsősorban a baromfi- és a sertéstartás jövedelmezőségének javításában – a tenyésztésben és hizlalásban egyaránt legnagyobb tételt jelentő takarmányköltségek csökkentésében – jelentős szerepet játszhatna a fehérjehordozó takarmány hazai előállítása. Ez nagyobb szaktudást, komolyabb labortechnikát, kiterjedtebb kereskedői, ipari és élelmiszer-ipari kapcsolatrendszert követel meg (*Kruppa, 2014*). A 21. század második évtizedében világossá vált, hogy szinte kizárólag a szójára koncentráló jelenlegi technológiák és növénybiológiai, genetikai bázis alkalmazásának folytatásával a hazai állattenyésztés fehérjemérlegében a genetikailag módosított szója és szójadara behozatala továbbra is meghatározó lesz.

Magyarországon a sertéshús iránti kereslet kielégítéséhez mintegy 3 millió db vágósertés szükséges. Ez azt jelenti, hogy sertéshúsból az önellátottság 100% körül alakul, az export és az import értékben kalkulálva ugyanis kiegyensúlyozottnak mondható. A sertésállomány megduplázását, azaz 6 milliós sertésállomány kialakítását és fenntartását célozza meg a kormány sertéságazati stratégiája hétéves távlatban (*1323/2012. (VIII. 30.) Korm. határozat a sertéságazat helyzetét javító stratégiai intézkedésekről*). A sertéslétszám növelésével egyrészt még több fehérjetakarmányra, másrészt exportpiacokra lesz szükség a többlethús és/vagy élő állat elhelyezésére, ahol is Dániával, Hollandiával és Németországgal kell versenyezni. A sertéságazati stratégiában megfogalmazott célok teljesítésére, a sertésállomány számottevő növelésére középtávon kevés az esély, de ha ez a növekedés csak részben valósul meg, akkor is még több fehérjetakarmányra lesz szükség. A kiélezett piaci verseny a hatékonyság javítására, a takarmányköltségek lefaragására, alternatív takarmány-alapanyagok használatára kényszeríti a termelőket. Indokolt tehát, hogy a bioüzemanyag-gyártásban keletkező, nagy fehérjetartalmú melléktermékek a takarmányozásban hasznosuljanak és lehetőleg minél több szójadarát váltsanak ki.

A KAP kötelező zöldítése alig változtat a szántóföldi növénytermesztés termelési szerkezetén a szemes és szálas fehérjenövények, valamint a szója javára, mert e növények egyrészt termeléshez kötött többlettámogatást élveznek, másrészt ökológiai célterületként is elszámolhatók. A szemes fehérjenövények között szereplő szójabab (egyébként olajnövény) termeléshez kötött támogatásának feltétele a fémzárolt szójavetőmag használata, a hektáronkénti 1 tonna minimális hozam teljesítése és a gazdálkodási napló vezetése. A támogatás hektáronként 200,9 euró, azaz mintegy 60-70 ezer forintot tesz ki, ugyanakkor a kukorica-, a napraforgó- és a repcetermelés jövedelmezősége is befolyásolja a szójatermelés előretörését. A szójaterület látványos növelését hátráltatja az is, hogy a hazai takarmányipar és az állattenyésztés nem veszi meg a drágább hazai GMO-mentes szóját, mert nem tudnak ekkora felárat megfizetni, a hazai fogyasztók ugyanis nem fizetik meg a takarmány többletköltségét. Szakértők szerint a szójaterület a jelenlegi 40 ezer hektárról legfeljebb 100 ezer hektárra növekedhet a zöldítés keretében nyújtott többlettámogatás ellenére. A termelési szerkezet komoly változására még akkor sincsen esély, ha figyelembe veszik,

hogy a takarmánykukorica vetésterülete meghaladja az egymillió hektárt.

A szójadara Magyarországra szállítása az európai kikötőkből tonnánként átlagosan 25-35 euróval drágítja a takarmány-alapanyag költségét, a hazai olcsóbb szójatermelés pedig javíthatná az állattenyésztés versenyképességét a genetikailag módosított importszójadara kiváltása mellett. A vetésterület megduplázása mellett a felhasznált szójadara nagyobb részét továbbra is importálni kell genetikailag módosított szójadara formájában a GMO-mentes importszója magas felára miatt, hacsak nem állítanak elő egyéb fehérjehordozó takarmányt Magyarországon. A zöldítési követelmények teljesítésének egyik lehetősége a szója termesztése, ami önmagában is hektáronként 81 euró kiegészítő támogatást kínál, a termeléshez kötött támogatással (200,9 euró/ha) együtt pedig közel háromszorosára nő a hektáronkénti 145 euró alaptámogatás. Ennek ellenére átütő változás nem várható sem a vetésszerkezet, sem a fehérjetakarmány importfüggése tekintetében.

Egyéb fehérjehordozó takarmány előállításának lehetőségei

A fentebb leírtak ismeretében új, innovatív eljárások szükségesek, amelyek a jövőben lehetővé teszik a genetikailag módosított szója és szójadara importjának nagyarányú helyettesítését más, a szójához hasonlóan kedvező aminosav-összetételű, 40% feletti fehérjetartalmú növényi termékekkel. A szóba jöhető technológiák és biológiai források száma korlátozott. Ezek között első helyen egy magyar szellemi örökségnek tekinthető eljárást, a lucerna levélfehérje-koncentrátumot (*leaf protein concentrate,* LPC) indokolt kiemelni. Az LPC-technológia alapjainak kidolgozására először Magyarországon került sor 1926–1933 között. Az LPC feltalálója és első szabadalmaztatója *Ereky Károly* magyar gépészmérnök, a biotechnológia atyja volt (*Ereky, 1925*). A *Fári Miklós Gábor* szakmai irányításával folytatott új LPC-kutatások 2001–2004 között áttörést hoztak. Az USA-ban végzett vizsgálatok szerint a lucerna környezeti hatása a Magyarországon termesztett valamennyi szántóföldi növénynél kedvezőbb. *Fári Miklós Gábor* és munkatársai megállapították, hogy az általuk kifejlesztett folyamatos működésű, MWC-technológiával előállított lucerna levélfehérje-koncentrátum esszenciális aminosav-tartalma 10-45%-kal magasabb, mint a szójáé. Sőt, a beltartalmi mutatók is jobbak voltak az extrudált szójadaráénál. Az OMFB K+F program támogatásával Tedejen 2003-ban felépített 200 liter zöld lé/óra kapacitású MWC demonstrációs üzemben (*pilot-plant*) Fári és munkatársai rögzítették annak legfontosabb üzemgazdasági mutatóit az MWC-technológia közgazdasági értékelése érdekében. Ezzel a kísérlettel egy iparszerű MWC demonstrációs üzem felépítését is előkészítették, de megfelelő K+F forrás hiányában erre eddig sajnos nem került sor (*Fári, 2011*).

A közelmúltban elkészült a PROTE-O-MILL projekt. Ennek fő célja a szójaalapú takarmányfehérje-függés csökkentése versenyképes, környezetbarát technológiák bevezetésével, azon belül Kelet-Közép-Európa hátrányos régióiban a takarmányipar felzárkózásának elősegítése nagy hozzáadott értékű, piacképes bioipari alapanyag és/vagy végtermék előállításával. A szárított lucernaapriték-ipar ma Európában 300 üzemet foglal magában, a felhasznált termőterület átlagos mérete 1300 ha (400 000 ha összesen), azaz az EU összes lucernaterületének 15%-a. A jövőben ezen üzemek lehetnek az alapjai az új fehérjeiparágnak, melynek modelljét a PROTE-O-MILL program képviseli és amely példát mutat, hogy milyen módon lehet a szóban forgó üzemeket továbbfejleszteni gazdaságos energiaellátással, megújítható energiákra, fito- és agrotechnikákra építve. Ez nemzetközi összefogással választ adhat arra, hogy a lucernára és egyéb, szárított és nedvesen

frakcionált levélfehérje-alapanyagra épülő fehérje zöld biofinomítók hogyan tehetők gazdaságossá (500-1300 ha terület közötti üzemméretben).

Az 1970-es években a „zöld atombombának" is nevezett levélfehérje-koncentrátum (LPC) technológia világszerte kutatás-fejlesztés tárgyát képezte, különböző intenzitással. Magyarországon 1970–74 között két lucerna biofinomító üzem épült fel, a három szabadalommal is védett VEPEX-technológia néven (Ács és Tamási). Ez a technológia magában foglalta a barna léből továbbtenyésztett élesztő előállítását Single-Cell-Protein néven. Az eljárás a később bekövetkezett energiaár-robbanás miatt nem volt gazdaságos. A múlt század végén Franciaországban megvalósították a FRALUPRO projektet (1997–2000), amelynek szakmai részletei nem ismertek. Az LPC-technológiára vonatkozó újabb szabadalmakat, know-how-kat ismernek az USA-ban, Dániában és Ausztriában. Magyarországon a *Tedej Rt.* és a *Debreceni Egyetem* szabadalmaztatta a lucerna frakcionált betakarítási eljárást (2002), illetve kidolgozták egy lucernára alapozott új, folyamatos üzemű, költségtakarékos zöld préslé flokuláltatási és LPC gyártási technológiát (2002–2004). A magyar kísérleti berendezés teljesítménye 1 m^3/óra préslé feldolgozása volt. Ez a kutatás képezi jelen PROTE-O-MILL program egyik legfontosabb elméleti alapját (az eljárás találmányi bejelentése folyamatban van). Ez a modell szakítani képes azzal a korábbi vízióval, hogy zöld növényi biomasszán alapuló fehérje biofinomítókat kizárólag nagyipari, esetenként gigaméretű dimenzióban lehet csak gazdaságosan megvalósítani. További áttörésként könyvelhető el, hogy a jelenlegi egyéb, magas fehérjetartalmú hüvelyes magvas termények egyoldalúan favorizált európai álláspontja mellé felsorakoztatható a megújítható zöld növényi biomassza is (*Fári, 2011*).

Kína lucernafehérjét gyártó üzemet épít a kanadai Terrace városában (British Columbia). A lucernát Saskatchewanban termesztik, British Columbiában dolgozzák fel és Kínába exportálják. Az üzem 170 főnek ad majd munkát. Kína lucernafehérje iránti igénye mind takarmányozási, mind élelmezési célra folyamatosan nő. A lucernaszéna importja nagy probléma a szigorú kínai növény-egészségügyi előírások miatt, a feldolgozott lucernát sokkal könnyebb importálni. Az eljárás préseléssel kezdődik, majd a kipréselt lé szűrésével és centrifugálásával folytatódik, végül a csomagolt fehérje a végtermék, a melléktermék pedig a pellet. A fehérjét természetes préseléssel vonják ki a lucerna leveléből, vagyis nincsen kémiai szintézis és kémiai emisszió. Az üzemben keletkező kis mennyiségű szennyvíz sem ártalmas a környezetre. Az üzem évi kapacitása 10 000 tonna takarmányfehérje és 2000 tonna élelmiszercélú fehérje.

KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

Európa takarmányfehérje-hiánya több mint 100 éves múltra vezethető vissza. Azóta alapjában véve nem változott a helyzet, a fehérjeimport viszont fokozatosan növekedett a szójatermelés és szójaexport rohamos terjedésével párhuzamosan. Az EU-ban a takarmányfehérje importfüggése továbbra is fennmarad, ugyanakkor a szója és fehérjenövények termelésének növelésével a behozatal kisebb mértékben csökkenhet. Sőt, az import mennyisége a bioüzemanyag- és élelmiszeripar melléktermékeinek fokozottabb takarmányozási célú felhasználásával is visszaszorul. Az EU a szóját és szójalisztet döntően Brazíliából, Argentínából, Paraguayból és az USA-ból szerzi be, ahol a genetikailag módosított szója aránya az összes vetésterületből már meghaladja a 90%-ot. A géntechnológiailag módosított termények tehát évről évre nagyobb volument képviselnek a nemzetközi kereskedelemben, így egyre nagyobb részesedéssel bírnak a globális takarmány- és élelmi-

szerláncban. A szójaexportőr országok első számú célpiaca Kína, ahová a szója világkereskedelmének 65%-a irányul, ehhez képest az EU 11%-os részesedése eltörpül (az EU 30%-os részesedése a globális szójalisztimportból azonban jelentősnek mondható). A jövőben Kína szerepe a szója világkereskedelmében tovább nő, az EU szója- és szójalisztimportja viszont csökken egyrészt az állattenyésztés kibocsátásának stagnálása, másrészt az alternatív fehérjeforrások felhasználásának bővülése miatt. Az import forrásai tekintetében azonban egyelőre nincsen alternatíva, ezért továbbra is a döntően géntechnológiával módosított szójatermékek behozatala marad a meghatározó. Ma az EU-ban a fehérjetakarmány mintegy 60%-át a szójaliszt és csaknem 30%-át a repce- és napraforgódara jelenti, így a fehérjehordozó alapanyagokból az önellátottság 23-33% között változott az elmúlt évtizedben. Míg például a szója és szójaliszt esetében az önellátottság csupán 3%, a repce- és napraforgódaránál eléri a 75%-ot. A jelenlegi 10-15% GMO-mentes szójaliszt aránya a takarmánykeverékgyártásban emelkedni fog, elsősorban a szója bővülő termelésének köszönhetően. Kérdés, hogy az importárhoz képest mekkora költséggel állítható elő a GMO-mentes többletszója az EU-ban?

Az EU-ban a tagállamok hatáskörébe került a GM-növények termesztésének engedélyezése, ezzel szemben a GM-növények kereskedelmének engedélyezése még uniós hatáskörben van. Az EU érdeke, hogy a nemzetközi piaci folyamatokhoz igazodva nem késlelteti a GM-növények engedélyeztetését, egyébként a takarmányellátásban komoly hátrányok érhetik az állattartókat. További lehetőség, hogy az EU saját maga állítja elő a GMO-mentes fehérjehordozó takarmányt, illetve annak döntő hányadát. Ennek feltételei ma nem adottak, de a dél-amerikai országok fehérjetakarmányexportját sem tudják más országok helyettesíteni, mert a szójatermeléshez szükséges éghajlati viszonyok behatárolják a termelésre alkalmas régiók körét. Továbbá a szójabab és szójadara nagyobb arányú kiváltásához egyelőre hiányzik az elégséges egyéb fehérjeforrás – állati fehérje (halliszt, hús- és csontliszt) vagy alternatív növényi fehérjeforrás (takarmányborsó, takarmánybab, édes csillagfürt és repcedara) – is a nemzetközi piacon. Az EU-ban az állattenyésztés fehérjebázisa szója nélkül egyelőre tehát nem biztosított, és pillanatnyilag képtelen csökkenteni importfüggőségét. Pedig a takarmányokban a szójaliszt aránya csupán 13%, mégis a fehérjefelhasználás 34%-át és a lizinigény 46%-át fedezi. Feltehető az a kérdés is, hogy a fehérjenövények, például a 22,1%-os fehérjetartalmú borsó hogyan képes a 36%-os fehérjetartalmú szójababot kiváltani. Az EU-ban 1,6 hektár borsó képes 1,0 hektár brazil szójababot helyettesíteni. Például a zöldítéssel a búza vetésterületének csökkentése a borsó javára az EU búzaexportjának drasztikus csökkentését eredményezné, ami nem reális feltételezés. A zöldítés ösztönzi a szójatermelést is, ezzel a szója importfüggése csökkenthető, de nem szüntethető meg.

A fehérjekérdés Magyarország számára mindig is presztízskérdés volt, mivel a teljes fehérjetakarmány-import jelentős tétel, ugyanis a felhasznált szójadara csupán 13%-a származik magyar forrásból. A Brazíliából és Argentínából származó behozatal 90%-ban genetikailag módosított szójaliszt. A zöldítés bevezetésével a 2014. évi 40 ezer hektár szója-vetésterület fokozatosan akár 100 ezer hektárra is növelhető, de ez a mennyiség is a felhasználás mintegy felét fedezné. Új, innovatív eljárások szükségesek, amelyek a jövőben lehetővé teszik a genetikailag módosított szója és szójadara importjának helyettesítését. Itt a lucerna levélfehérje-koncentrátumot indokolt megemlíteni és a jövőben ezen üzemek lehetnek az alapjai az új fehérjeprogramnak.

FORRÁSMUNKÁK JEGYZÉKE

(1) ADM Germany (2015): Outlook for the Agricultural Markets in 2015. *Market Review January 2015*. ADM Germany GmbH, 16 p. – (2) DG AGRI (2007): *Economic impact of unapproved GMOs on feed imports and livestock production*. European Commission, Directorate-General for Agriculture and Rural Development, Brussels – (3) Ereky K. (1925): *A zöldtakarmánymalom és a nagy istállóüzemek*. Athenaeum Irodalmi és Nyomdai Részvény-Társulat, Budapest, 83 p. – (4) Európai Parlament (2011): *Jelentés az EU-ban tapasztalható fehérjehiányról: mi a megoldás erre a régóta fennálló problémára?* Mezőgazdasági és Vidékfejlesztési Bizottság, Plenáris ülés dokumentum (A7-0026/2011, 2010/2111(INI)), 2011.02.04. – (5) European Commission (2014): *Report EIP-AGRI focus group on protein crops*. [Online.] http://ec.europa.eu/eip/agriculture/sites/agri-eip/files/fg2_protein_crops_final_report_2014_en.pdf – (6) European Parliament (2010): *Draft report on the EU protein deficit: what solution for a long-standing problem?* Committee on Agriculture and Rural Development (2010/2111(INI) – (7) European Union (2015): *Directive of the European Parliament and of the Council of amending directive 2001/18/ec as regards the possibility for the member states to restrict or prohibit the cultivation of genetically modified organisms (GMOs) in their territory*. Brussels, 18 February 2015, PE-CONS 1/15 – (8) Fári M. (2011): A zöld biomassza értéknövelő hasznosítási lehetőségei: a levélfehérje-előállítás. *Mag Arany Évkönyv*. Mag Kutatás, Fejlesztés és Környezet, Budapest, 74–78. pp. – (9) FEFAC (2013): *The feed chain in action*. XXVI FEFAC Congress 2013. Federation Europeenne Des Fabricants D'aliments Composes Pour Animaux (European Feed Manufacturers Federation), Brussels, 39 p. – (10) FEFAC (2014): *Feed and food. Statistical yearbook 2013*. Federation Europeenne Des Fabricants D'aliments Composes Pour Animaux (European Feed Manufacturers Federation), Brussels, 66 p. – (11) FEFAC (2015): *EU missing GM import authorizations: a ticking bomb*. Join statement by COCERAL, FEDIOL, FEFAC, Brussels, 5 February 2015, [Online.] http://www.fefac.eu/news.aspx?CategoryID=2063&EntryID=19256 – (12) HL L 147 (1993): *Az Európai Unió Hivatalos Lapja,* 1993.06.18., 25. p. – (13) HL L 162 (1982): *Az Európai Unió Hivatalos Lapja,* 1982.06.12., 28. p. – (14) HL L 160 (1999): *Az Európai Unió Hivatalos Lapja,* 1999.6.26., 1. p. – (15) HL L 270 (2003): *Az Európai Unió Hivatalos Lapja,* 2003.10.21., 1. p. – (16) HL L 30 (2009): *Az Európai Unió Hivatalos Lapja,* 2009.01.31., 16. p. – (17) HL L 316 (2009): *Az Európai Unió Hivatalos Lapja,* 2009.12.02., 25., 27. p. – (18) James, C. (2014): *Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2014*. International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications (ISAAA), Ithaca, NY., USA – (19) Klümper, W. – Qaim, M. (2014): *A Meta-Analysis of the Impacts of Genetically Modified Crops*. Plos. Published November 3, 2014. DOI: 10.1371/journal.pone.0111629 http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0111629 – (20) Kruppa B. (2014): *Szója körkép*. 2014. október. Magyar Szója Nonprofit Kft. – (21) KSH (2014a): *Termékszintű adatok KN szerint. Termékek külkereskedelmi forgalma.* [Online.] http://statinfo.ksh.hu/Statinfo/haViewer.jsp – (22) KSH (2014b): *Fontosabb szántóföldi növények és zöldségfélék, valamint a gyep és a nád terméseredményei.* [Online.] http://statinfo.ksh.hu/Statinfo/haViewer.jsp – (23) LMC International (2009): *Evaluation of Measures Applied Under the CAP to the Protein Crops Sector*. Nov. 2009, N.Y./Oxford/Kuala Lumpur – (24) Nemecek, T. – Baumgartner, D. (2006): *GL-Pro Report: Environmental impacts of introducing grain legumes into European crop rotations and pig feed formulas*. GL-Pro: Concerted action, 5th framework programme of the EU, September 2006, 63 p. – (25) Nyárs L. – Garay R. – Bögréné Bodrogi G. (2012): *Ipari és élelmiszeripari melléktermékek felhasználásának lehetőségei a hazai sertéságazatban*. Agrárgazdasági Tanulmányok, Agrárgazdasági Kutató Intézet, Budapest – (26) Oil World (2014): *Oil World Annual 2014*. 30 May, 2014 – (27) Popp J. (szerk.) – Potori N. (szerk.) – Stauder M. – Wagner H. (2005): *A takarmánytermelés és -felhasználás elemzése, különös tekintettel az abraktakarmány-keverék gyártására*. Agrárgazdasági Tanulmányok, Agrárgazdasági Kutató Intézet, Budapest, 157 p. – (28) Toepfer International (2012): *Market Review April 2012*. Alfred C. Toepfer International GmbH, Hamburg

Summary

DILEMMA AND OUTLOOK OF THE PROTEIN FEED MARKET IN THE EUROPEAN UNION

By: Popp, József – Fári, Miklós – Antal, Gabriella – Harangi-Rákos, Mónika

Keywords: feedstuff, consumption of soybean and soybean meal, protein yield, Q13.

Sixty per cent of the protein-rich feedstuffs consumed in the European Union (EU) are imported for which there are no substitutes in the short term. The self-sufficiency of soybean and soybean meal is only around 3%. Soybean meal is highly valuable in terms of lysine supply, contributing 46% of the overall lysine supply. Therefore, soybean meal has an approximately 13% share in EU farmers' feed, but contributes 34% to proteins and supplies 46% of the lysine. For climatic and agronomic reasons, the EU is unable to produce most of the oilseed meal and other protein-rich feedstuffs required to feed its livestock. Protein-rich soybean meal is needed by EU livestock producers in achieve a balanced diet for their animals, especially as far as protein is concerned. Even with the increased production of protein crops such as field peas, field beans and sweet lupins to provide alternatives to soybean, at most they could replace only around 20% of EU imports of soybeans and soybean meal. Without an adequate supply of these feed ingredients, the EU's livestock production will lose competitiveness and European livestock producers will lose market share. The EU imports soybeans and soybean meal from the large soybean producing and exporting countries –Argentina, Brazil, Paraguay and the USA – where the adoption rate of genetically modified (GM) soybean has reached between 89 and 99% and represents 80 to 90% of global production and exports of soybean and soybean meal. No real alternatives exist to imports from the large producing and exporting countries since South East Asian countries are major markets of Indian soybean meal. The EU imports about 10% of the soybean and 30% of the soybean meal available in the world market. With the increasing export share of soybean to China (65% of the global trade) the importance of the EU market and EU requirements for the major soybean exporter countries is declining over time and it is becoming increasingly difficult and costly to maintain a non-GM supply chain in the EU.

The import of soybean and soybean meal for EU livestock production has become the subject of an intense political discussion. Replacement of soybean and soybean meal imports with domestic pulses production on the ecological focus areas is supported by the Common Agricultural Policy. The question arises as to how pulses, for example peas with an average protein content of 22.1%, can replace soybean, which contains 36% protein. An average of 1.6 ha of peas cultivated in the EU would be needed to replace 1 ha of soybeans produced in Brazil. However, peas replace other crops and their protein output too, for example wheat. On average, 1 ha of pea can replace 1 ha of wheat produced in the EU and 2 ha of wheat cultivated in other parts of the world where on average only half of the EU's yield per hectare can be achieved. In order to replace wheat production of 1.6 ha in the EU, twice the area would have to be cultivated elsewhere in the world. This means that of 3.2 ha of wheat is required in order to replace 1 ha of soybeans in Brazil. Within the "greening" framework, 7% of agricultural area has to be taken out of production, however, the cultivation of legumes on this areas is

allowed. A reduction of the wheat acreage in favour of pulses would reduce the EU's export potential, meaning other production regions around the world would have to fill this gap in production. As a result the EU would cease to be a net exporter of wheat and lose its role as a reliable supplier of grain, in particular to North African countries. The situation in Hungary is not different from that in the rest of the EU. Hungary imports 90% of its soybean meal consumption from Brazil and Argentina. According to experts, due to the greening and extra support the cultivation of soybean may increase from the current 40 thousand hectares to a maximum of 100 thousand hectares, contributing to half of the country's need of soybean meal. Another option is the production and use of protein leaf concentrates as a potential source of animal feed.

THE EVALUATION OF TOMATO PRODUCTION IN GLASSHOUSES IN HUNGARY

By: Ehretné Berczi, Ildikó – Isépy, Anett – Németh, Szilvia – Varga, Viktória

Keywords: vegetables, foreign trade, price analysis, geothermal energy, investment, Q10.

With the use of adequate technologies the production of tomatoes can last all year round. In Hungary, the all year round tomato production is done in glasshouses, but the technologies used and infrastructure show significant differences: some glasshouses have equipment that is over ten years old, while those built in the last couple of years already have the newest technologies. The cost of building a new glasshouse can reach up to HUF 30 thousand per m^2. Production technology has a high influence on the production costs: a high-tech production system can incur production costs that are 41 per cent higher than in heated medium-level greenhouses, while the production costs for an unheated greenhouses are 57 per cent lower than for heated greenhouses. The vast majority of the European Union (EU) trade in tomatoes takes place between the Member States. The EU was a net importer of tomatoes between 2009 and 2014. Most third country imports come from Morocco. From the total exports of the EU only a small proportion goes outside the border of the EU, mostly to Russia. Hungary is a net tomato importer. Most of the tomatoes come to Hungary mainly from Spain. The most important export destination of the Hungarian tomato was Austria in 2014. In the examined period the producer prices of truss tomatoes in Hungary was higher than the average of the European prices. In the reportable countries of the EU (except the Netherlands) the price of truss tomatoes increased in 2014 compared to the previous year, nonetheless the average price remained below the figure for 2010. On the representative market (i.e. the Budapest Wholesale Market) the supply of domestic truss tomatoes is continuous. However, owing to the seasonality the prices are higher in the winter months because of scarce supply and increased production costs. The wholesale prices of the imported produce are substantially lower than of the year-round domestic product. Imported tomatoes are available all year except during the summer months.