









A gyapotmag mint potenciális új fehérjeforrás – Magyarországi tapasztalatok

Halász András¹  , Csízi István² , Varga Krisztina² , Bojté Csilla² ,
Bodnár Ákos¹ , Egerszegi István¹ , Kern László³, Máthé László⁴ 

¹Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Állattenyésztési Tudományok Intézet, Állattenyésztés technológia és Állatjóléti Tanszék, 2100 Gödöllő, Páter Károly u.1.

²Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Karcagi Kutatóintézet, Juhászati és Gyepgazdálkodási Kutatások Osztály, 5300 Karcag Kisújszállási út 166.

³Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Állattenyésztési Tudományok Intézet, Precíziós Állattenyésztési és Állattenyésztési Biotechnika Tanszék, 7400 Kaposvár, Guba Sándor u. 40.

⁴Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Szent István Biztonságkutató Központ, Trópusi-Szubtrópusi Fejlesztési Divízió, 2100 Gödöllő, Páter Károly. u. 1.









Received/Érkezett: 06. 11. 2024.

Accepted/Elfogadva: 05. 12. 2024.

Összefoglalás: Gyapotgenotípusok termeléstehnológiai tesztelését végezték el 2024-ben a MATE Karcagi Kutatóintézetben. Az utolsónak kiadott, 1951-es, minisztériumi agrotechnikai útmutatót hasonlították össze az aktuális termesztési lehetőségekkel. A laboreredmények alátámasztották, hogy a gyapottermesztés melléktermékének tartott magtermés kimagasló nyersfehérje tartalmú. Az irodalmak alapján a gyapotmaggal kiegészített kukorica szilázs etetése igazoltan kevesebb kiürülő rostot eredményez a tejelő tehének takarmányozása során. Az extrahált gyapotmag 43% nyersfehérjét tartalmaz, ezért megfontolásra érdemes szója-helyettesítő lehet. Aminosav összetétele alapján elsősorban kérődzők számára lehet receptúra alkotó. Tapasztalataik alapján, a korai érésű, alacsonyabb szármagasságú genotípusokat célszerű hazai viszonyok között termesztésbe vonni.

Kulcsszavak: gyapotmag, érési idő, szármagasság, nyersfehérje

Cottonseed as protein source - Hungarian case study

András Halász¹  , István Csízi² , Krisztina Varga² , Csilla Bojté² ,
Ákos Bodnár¹ , István Egerszegi¹ , László Kern³, László Máthé⁴ 

¹*Hungarian University of Agriculture and Life Science, Institute of Animal Sciences, Department of Animal Husbandry and Animal Welfare, 2100 Gödöllő, Páter Károly 1.*

²*Hungarian University of Agriculture and Life Science, Research Institute of Karcag, Department of Sheep Husbandry and Grassland Management, 5300 Karcag Kisújszállási 166.*

³*Hungarian University of Agriculture and Life Science, Institute of Animal Sciences, Department of Precision Livestock Farming and Animal Biotechnics, 7400 Kaposvár, Guba Sándor 40.*

⁴*Hungarian University of Agriculture and Life Science, Szent Istvan Security Research Center, Tropical and Subtropical Development Division, 2100 Gödöllő, Páter Károly 1.*

Abstract: Cotton genotypes were tested for production technology in 2024 at the MATE Research Institute in Karcag. We compared the latest agrotechnical guidelines of the Ministry of Agriculture and Forestry from 1951 with the current cultivation possibilities. The laboratory results confirmed that the seed crop, considered as a by-product of cotton production, has an excellent crude protein content. Maize silage with cottonseed supplementation has result resulted in less shed fibre. Extracted cottonseed contains 43% crude protein and maybe a soy substitute worth considering. Its amino acid composition makes it an optimal formulation for ruminants in particular. Based on our experience, early maturing genotypes with lower stalk height should be cultivated under domestic conditions.

Key words: cottonseed, ripening period, stem height, crude protein

Bevezetés

A gyapotmagot, mint a gyapottermesztés legfontosabb melléktermékét évezredek óta használják kérődzők takarmányaként (Blauwickel et al., 1997; Nofstger et al., 2000). Napjainkban a *magmirigy*ekben található mérgező terpenoid, a gosszipol mennyiségének géntechnológiával történő csökkentése után, monogasztrikus állatok takarmányaként és emberi fogyasztásra is alkalmas (Keerti et al., 2020). Figyelembe véve, hogy bolygónkon napjainkban kb. 4 millió hektáron természetesen gyapotot, igen jelentős potenciális táplálékforrásként tekinthetünk rá. A *gyapottok* tömegének 65 százalékát a magok teszik ki, így fontos ezen nyersanyagforrás hasznosítása (Ruziev, 2023).

A gyapot a trópusi géncentrumából fokozatosan terjedt a mérsékeltébb klímájú termőterületekre. A Kárpát-medencéhez legközelebb Görögországban és Törökországban természetesen nagyobb területen. Magyarországon több hullámban indult el a termesztése. A legnagyobb vetésterületet 1950-ben érte el, 6100 hektárt. Alátámasztja a növény melegigényét, hogy míg ekkor az országos termésátlag 56 kg/ha volt, addig Csongrád megyében ennek tízszerese, 510 kg/ha (Rotchnek, 2016). 1953-tól állami utasításra csökkentették, majd megszüntették termesztését hazánkban.

Hazánkban a *gyapotmag* importja az azóta eltelt évtizedekben is zajlott. Beltartalmi értékei miatt, figyelembe véve a gosszipol tartalom kockázatát, elsősorban kifejlett kérődzők abraktakarmány keverékének összetevőjeként használható fel. Lizinben szegény, közepesen emészthető fehérjét tartalmaz (Mézes, 2018). Barabás (1969) kifejti, hogy ha 1 kg/nap adagnál többet eszik a tehén, a tej mellékízét kaphat, de javasolja pörköléssel közbősíteni a gosszipol tartalmat.

A *gyapottokból* a mag héjasan, szőszösen (*magpihe*) kerül ki a *vattacsomóból*. Takarmányozási szempontból lényeges különbség, hogy milyen feldolgozottsági szinten alkalmazzák a gyapotmagot takarmányforrásként. Barabás (1969) a kezeletlen, szőszös, héjas gyapotmag nyersfehérje tartalmát 17-23% között mérte. Farkas (1976) szerint a gyapotmag nyersfehérje tartalma szősztelenítés nélkül, héjasan 19%, szősztelenítve, héjasan 26%, míg szősztelenítve és héjtalanítva 43%. Schmidt (1993) az extrahált gyapotmag nyersfehérje tartalmát 42,9% -ban, emésztési együtthatóját 84% -ban állapította meg.

Konkrét hazai takarmányozási kísérletként Pordánné Katona (1997) vajhádi tehenészeti telepen végzett vizsgálatai figyelemreméltók, aki 100-100, azonos laktációjú holstein-fríz tehénnel beállított kutatómunkája során, 2 kg/nap gyapotmaggal egészítette ki a kísérletbe vont 100 tehén takarmányadagját, a kukoricaszilázs mellett. Bélsár analízis során megállapította, hogy a konzisztencia azonos volt a kísérleti s a kontroll csoport egyedeinél, a gyapotmag olajtartalma ellenére is. A gyapotmagot fogyasztó állatok bélsárának szárazanyag és rosttartalma viszont igazoltan alacsonyabb értékű volt, mint a kontroll csoporté.

A MATE Karcagi Kutatóintézetében 2024 tavaszán kezdtük két gyapot genotípus adaptációs tesztelését. Kutatási célkitűzésünk az eddigi termesztéstechnológiai tapasztalataink, morfológiai és beltartalmi adatok összehasonlítása az akkori Földművelésügyi Minisztérium által kiadott 1951. évi útmutatással.

Anyag és módszer

A tápiószelei génbankból kapott gyapotgenotípusok (RCAT04006, RCAT04007), napjaink klimatikus viszonyai közé adaptált, termesztés technológiájának tesztelését kezdtük el 2024-ben, a MATE Karcagi Kutatóintézetben egy 12 m² alapterületű üvegházban. Napjaink kései kitavaszkodását figyelembe véve palántanevelést alkalmaztunk, az őszi hűvös éjszakák miatt szeptember második felétől, mobil polikarbonát üvegházat helyeztünk rá, illetve fólia sátrat feszítettünk ki az ültetvény fölé.

A folyamatosan beérő tokterméseket genotípusonként külön leszedtük és a szükséges magmennyiséget kibontva a vattacsomóból, de héjazatlanul és szöszösen lemértük a beltartalmi mutatókat TANGO-NIR készülék segítségével. Genotípusonként 10-10 növényen megszámoltuk a képződött tokok számát, illetve tokonként a bennük található magok számát. Genotípusonként 10-10 növény magasságát átlagoltuk, mivel a megdőlés veszélye miatt, lényeges morfológiai elemnek kell tekintenünk a gyapotnövény magasságát.

A gyapotvetőmagot héjasan és szöszösen kaptuk a génbankból. Az FM 1951. évi agrotechnikai útmutatásával ellentétben, szükségtelen fülleszteni. Azonnal el lehet vetni palántaföldbe. Tűzdelést nem alkalmaztunk, mivel palántanevelő cserepekbe direkt vetettünk. Helyrevetést a tenyészidőszak hosszának biztosítása miatt, a kísérlet első évében nem alkalmaztunk. Magvetési idő palántanevelésre március 14. volt 2024-ben, a kísérletünkben. Az 50-es években helyrevetést alkalmazva, április 20-30. között ajánlották. De az utóbbi évek kései kitavaszkodása miatt ezt nem mertük kockáztatni, ami utólag helyes döntésnek bizonyult.

Kikelési idő viszonylag gyors és erőteljes, nálunk 7-9 napra történt. 2024-ben 85% -s volt a kelési arány, figyelembe véve, hogy többéves magot sikerült csak szerezni. A kiültethető, életerős palánták aránya 71% lett, 100 db vetőmagból számítva. Palántadőlés ellen preventív védekeztünk réztartalmú szerrel, bár tüneteket nem tapasztaltunk.

A kiültetési idő május 15-én történt. Talajfertőtlenítőszerrel és érett istállótrágyát kevertünk a palánták tápkockáit övező talajba. A palánták tövét búzaszalmával mulcsoztuk, mivel a gyapot gyökere a talaj levegőtleniségére érzékeny, de ugyanakkor nagy vízigényű kultúra. Az ültetvény talaja agyagos vályog volt, ez állt rendelkezésre. Lazább szerkezetű talajféleség kedvezőbb lehetett volna, a szakirodalom egyöntetű ajánlása szerint. 70 x 70 cm sor és tőtávolságra ültettünk, a fent említett FM kiadványt alapul véve. Ennyi tenyészterület elegendőnek bizonyult, de a tokok tömege és a növénymagasság miatti megdőlés miatt, az ültetvény egy része nehezen járható volt. Gyengébb tápanyag ellátottságú talajon, a prognosztizálhatóan alacsonyabb szármagasság miatt nem lépett volna fel ilyen probléma.

Hetente kétszer öntöttük az állományt kisebb vízádagokkal (5 l/növény), a reggeli időszakban, hogy kevesebb stressz érje a hideg kútvíztől a gyapotnövényeket. Növényvédelem tekintetében csak levéltetvek és takácsatkák ellen kellett védekezni, rövid hatástartalmú szerrel, összesen 4 alkalommal. Gyapottok bagolylepke hernyójának a kártételét vártuk, de a kártévő nem jelent meg. Mindig hajnalban permeteztünk, a beporzó rovarok védelme érdekében, mivel a virágzás folyamatos volt. A virágok színe mindkét genotípusnál a csontfehérből lilásba váltott a virágzás folyamán. A tokok szedését folyamatosan végeztük szeptember elejétől.

Eredmények és értékelésük

A gyapot tesztelési eredményeinket elsősorban a gyakorlat számára szándékozunk szolgáltatni, saját termelési tapasztalatainkat megosztva.

Az RCAT04007 genotípus két héttel hamarabb produkált érett tokokat, augusztus 26-tól már szedhetők voltak a kinyílt fehér vattacsomójú tokok. Az RCAT04006 genotípusnál átlagosan 11 toktermés fejlődött, tokonként átlagosan 22 maggal. Az RCAT04007 genotípusnál átlagosan 15 toktermés fejlődött, tokonként átlagosan 24 maggal. A magok mérete azonos volt mindkét genotípusnál.

A két gyapotgenotípus növénymagasság tekintetében is eltért egymástól. Az RCAT04007 típus átlagmagassága 101 cm, az RCAT04006 típusé 122 cm. Az utóbbiból több egyed megdőlt.

A TANGO-NIR készülékkel végzett beltartalmi vizsgálat az RCAT04006 genotípus magjának nyersfehérje tartalmát 48,9% -ban, a nyersrost tartalmát 16,8% -ban, a nyerszsír tartalmát 0,9% -ban állapította meg. Az RCAT04007 genotípus esetén a nyersfehérje tartalom 50,3%, a nyersrosttartalom 19,1%, a nyerszsír tartalom 1,7%. Figyelemreméltó, hogy a közölt beltartalmi paraméterek a korábbi érésű, megdőlésre kevésbé hajlamos RCAT04007 genotípus esetén voltak magasabbak (1. táblázat).

1. Táblázat. Tápiószelei gyapotgenotípusok beltartalmi, magassági és magszám összehasonlítása

Tulajdonság(1)	RCAT04006	RCAT04007
Tisztított mag(2)		
Nyersfehérje (%) (3)	48,9	50,3
Nyersrost (%) (4)	16,8	19,1
Nyerszsír (%) (5)	0,9	1,7
Növény(6)		
Átlagmagasság (cm) (7)	122	101
Tokonkénti magszám (db) (8)	22	24

Table 1. Comparison of two Tapioszele cotton varieties - nutritional composition, stalk height and seed count

parameter (1), delinted cotton seed (2), crude protein (3), fibre (4), fat (5), cotton plant (6), average stalk height (7), seed count in boll (pc) (8)

Gyapottermesztésünk első éve alapján, egyértelműen az alacsonyabb szármagasságú, és korábbi érésű gyapotgenotípusokat célszerű előnybe részesíteni termesztési elképzelés esetén.

Két gyapotgenotípus termelési tesztelése során megállapítottuk, hogy a korábbi szedési ideje, alacsonyabb szármagassága, nagyobb tokszám, nagyobb tokonkénti magszáma, valamint magtermésének kedvezőbb beltartalmi értéke miatt termesztési célra az RCAT04007 javasolt.

Az általunk tesztelt gyapotgenotípusok esetén magasabb nyersfehérje tartalmat állapítottunk meg (49-50%), mint a szakirodalomban közölt érték, ami 43% körüli (Farkas, 1976; Schmidt, 1993). Ennek magyarázatát a jó táperőben lévő talajban s a rendszeres öntözésben látjuk. Üzemi körülmények között az irodalomban közölt értékek lesznek prognosztizálhatóak.

Piaci igény esetén, a gyapot mint hazai növénytermesztési skálát bővítő növény szerepe-
hez juthat a klímaváltozás miatt útját kereső agráriumunkban. Melléktermékként sze-
replő magjának kimagasló fehérjetartalma révén szerepet kaphat gazdasági állataink fe-
hérjeigényének ellátásában.

Köszönetnyilvánítás

A szerzők köszönettel tartoznak a TANGO-NIR készülék használatáért a Flextralab cég kutatás-
fejlesztésért elkötelezett munkatársainak. Köszönet illeti Rác-Németh Ibolya asszisztenst a gy-
apotültetvény lelkiismeretes gondozásáért.

Irodalomjegyzék

- Barabás E. (1969): Takarmányozás. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest. 97.
- Blauwickel R., Xu S., Harrison J.H., Loney K.A., Riley R.E., Calhoun M.C. (1997): Effect of whole
cottonseed, gossypol, and ruminally protected lysine supplementation on milk yield and compo-
sition. *Journal of Dairy Science*. 80(7), 1358–1365. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(97\)76064-8](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(97)76064-8)
- Farkas J. (1976): Keveréktakarmányok előállítása és felhasználása a nagyüzemekben. Mezőgazda-
sági Kiadó. Budapest. 59.
- Földművelésügyi Minisztérium (1951): Az öntözetlen gyapottermelés agrotechnikai szabályai az
1951. évre. Mezőgazdasági Kiadó. 3–20.
- Keerti S.R., Pandeya D., Campbell L.M., Wedegaertner T.C., Puckhaber L., Stipanovic R.D.,
Thenell J.S., Hague S., Hake K. (2020): Ultra-low gossypol cottonseed: selective gene silencing
opens up a vast resource of plant-based protein to improve human nutrition. *Critical Reviews in
Plant Sciences*. 39(1), 1–29. <https://doi.org/10.1080/07352689.2020.1724433>
- Mézes M. (2018). Alternative protein sources in the nutrition of farm animals. *Acta Agraria Debre-
ceniensis*, 150, 21–31. <https://doi.org/10.34101/actaagrar/150/1699>
- Nofstger S.M., Hopkins B.A., Diaz D.E., Brownie C., Whitlow L.W. (2000): Effect of Whole and
Expanded-Expelled Cottonseed on Milk Yield and Blood Gossypol. *Journal of Dairy Science* 83.
2539–2547. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(00\)75146-0](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(00)75146-0)
- Pordánné Katona Cs. (1997): A gyapotmag takarmányozása tejtermelő tehenekkel. Szakdolgozat.
Debrecen. 18–22.
- Rotchnek J. (1916): Gyapottermelés Magyarországon. *Természettudományi Közlemények* 1916.
603–607.
- Ruziev A. (2023): Technological clearances in machines for mechanical processing of cotton seeds.
Web of Conferences. 383, 04062. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202338304062>
- Schmidt J. (1993): Takarmányozástan. Mezőgazda Kiadó. Budapest. 216.

A műre a Creative Commons4.0 standard licenc alábbi típusa vonatkozik: CC-BY-NC-ND-4.0.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License.

