ÖMKi

MAGYAR NEMZETI VIDÉKI HÁLÓZAT

Ökológiai fehérjenövény termesztés: szója, borsó, lóbab, csillagfürt

2023. évi eredmények

ÖMKi – Ökológiai Mezőgazdasági Kutatóintézet

1. Bevezető

A száraz, hőségnapokban bővelkedő vegetációs időszakok egyre gyakrabban állítják kihívás elé a gazdálkodókat és kockázatossá teszik a leggyakoribb tavaszi vetésű növények termesztését (kukorica és napraforgó). A korábban beérő fehérjenövények termesztése alternatíva lehet a változó klimatikus tényezőkhöz történő alkalmazkodás során, ami kulcskérdés az élelmiszer és takarmányelőállítás biztonsága szempontjából.

Legértékesebb maghüvelyesünk a szója, aminek a termőterülete mind a konvencionális, mind az ökológiai művelés esetében növekedett Európában az elmúlt években. 2017 és 2022 között az EU-ban a bioszója vetésterülete több mint kétszeresére növekedett, a 2022-es adatok szerint mintegy 155000 hektár volt, a megtermelt szójabab mennyisége pedig 280 000 tonna (1). A szója felhasználás leginkább az állati takarmányozásban emelkedett, de a humán táplálkozásban betöltött szerepe is jelentős, sőt a bio szója alapú élelmiszerek gyártása több EU-s országban (Németország, Románia, Franciaország és Olaszország) 2017-2022 között folyamatosan emelkedett és ez a dinamika az előrejelzések szerint a jövőben is folytatódhat (2). A hazai bioszója termelés 2023-ban 3300 hektár volt az átállási területekkel együtt.

A szója azon növényeink egyike, amelynek terméspresszója magasabb hőmérséklet hatására következik be, szemben a kukoricával és a napraforgóval (3). A megtermelt mennyiség azonban függ a fajtától, az évjárattól, és a csapadékellátottságtól.

A 2022-es év szélsőséges csapadékeloszlása, hosszabb, extrém meleg periódusai során kialakult terméskiesések rávilágítottak arra, hogy a növényfajok tekintetében változtatni kell a kukorica és napraforgó dominanciáján. Bár a GMO mentes szója takarmányipari felhasználása visszaesett (4), sem Magyarország, sem az EU nem termeli meg jelenleg a saját szója szükségletét, ezért az előrejelzések szerint várhatóan bővülni fog az európai szójatermesztés volumene (5).

1. kép *Érésben lévő szója az öko szántón*

Jelentős maghüvelyesünk a borsó is, ahol az elmúlt években az őszi borsó felé irányult a figyelem a nagyobb termésbiztonság okán. Az Európai Unióban megtermelt őszi borsó nagyságrendileg 1,9 millió tonna volt 2023-ban, amely 9,4%-os növekedést jelent a megelőző 5 év átlagához képest (6). A borsó a szélsőséges talajokat kivéve mindenütt megél, termesztésénél a kalászos gabonák géprendszere jól használható. A hazai ökológiai szárazborsó terület 2800 hektár körül alakult 2023-ban, amelyet elsősorban takarmányozásra használnak fel. A borsó feldolgozási technológiájának fejlődésével lehetőség van a takarmányban a részarányát növelni és a szóját akár teljes mértékben helyettesíteni (7). Az étkezési és takarmány célú borsófehérje mellett az ipari célra is használt borsókeményítő és a borsóliszt iránt is egyre növekvő keresletet prognosztizálnak a piaci elemzések.

Az állati eredetű táplálkozásról a növényi fehérjékre való részleges áttérés az emberi táplálkozásban csökkentheti az élelmiszerrendszerekre nehezedő nyomást és fenntarthatóbbá tenné a termelést a kisebb területigénye és az alacsonyabb üvegházhatású gáz kibocsájtása miatt (8).

A piaci potenciál mellett a maghüvelyesek alternatívát jelentenek a szántóföldi vetésforgóban, mely - az ökológiai gazdaságokban is - erősen gabona fókuszú. Elővetemény hatásuk miatt a jelenlegi néhány százalékos területi részaránynál jóval nagyobb figyelmet érdemelnének. Az eredményes termesztésüket meghatározza a fajhoz és fajtához illeszkedő agrotechnika és persze maga a megfelelő fajtaválasztás is.

Ennek érdekében kezdett az ÖMKi 2013-tól a szója, majd később a borsó, és más, kisebb maghüvelyesek fajtáinak tesztelésébe. A kísérletek a búza fajtatesztekhez hasonlóan ökológiai gazdákkal együtt megvalósított On-farm kísérletekben, és több ismétléses, kisparcellás kísérletekben valósulnak meg. Az ökológiai gazdálkodásba jól beilleszthetőnek tűnik még a betegségekre kevésbé fogékony, értékes abraktakarmányt adó lóbab, és a legtöbb nitrogént megkötni képes, szintén értékes abraktakarmányt adó csillagfürt, így 2023-ban a szója és az őszi borsó mellett egy-egy fajtát ezekből a fajokból is szerepeltettünk a kisparcellás kísérleti területen, hogy összehasonlíthassuk termőképességüket és fehérjetartalmukat.

2. Szója fajták On-farm kutatási eredményei – 2023

A szélsőséges időjárási viszonyokhoz való alkalmazkodás egyik döntő eleme lehet szója esetében a tenyészidő hossza, ezért választottunk szuper korai (0000), igen korai (000) és korai (00) tenyészidejű fajtákat a 2023-as évben vizsgálatainkhoz, öt ökogazdaságban.

1. táblázat *ÖMKi On-farm szója kísérletben szereplő fajták és helyszínek (2023)*

	Szója fajták	Érés-csoport	Tornyi-szentmiklós	Bakony-nána	Szár	Füzes-gyarmat	Magyar-homorog
1	ES Mentor	00	x	x	-	x	x
3	Bettina	000	x	x	-	x	x
4	Atacama	000	x	x	-	x	x
5	Pompei	000	x	x	-	x	x
2	ES Commandor	000	x	x	-	x	x
6	Adessa	0000	x	x	másodvetés	x	x
7	Adelfia	000	x	x	-	x	x

A vizsgált szója fajták rövid bemutatása

ES MENTOR

Korai, nagy terméshozamú, stabil teljesítményű fajta. Magas fehérjetartalmú, megdőlésre nem hajlamos, gyors/egységes vízleadás, jó betakaríthatóság jellemzi. Európában a legnagyobb területen vetett, Nébih vizsgálatokban is standard szója fajta. Magyarországon az éréscsoportjában piacvezető pozíciót foglal el.

BETTINA

Az igen korai éréscsoportban kiválóan teljesítő fajta. Koraisága ellenére kiemelkedő hozamra képes. Közepes növénymagasságú, jó állóképességű fajta. Kezdeti fejlődése jó. Magpergésre nem hajlamos. Nagy méretű, világos köldökű magja van. Fehérjetartalma jó. Jól ellenáll a betegségeknek, különösen a vírusoknak.

ATACAMA

2018 tavaszán a legbőtermőbb igen korai éréscsoportú szójafajtaként került bejegyzésre az osztrák fajtajegyzékben. 2019-óta Magyarországon is elérhető. Kiemelkedő terméspotenciálján túl nagyon jó állóképességgel és megfelelően magas fehérjetartalommal rendelkezik. Az Atacama nevet sem véletlenül kapta, kiváló szárazságtűréssel rendelkezik.

POMPEI

Igen korai, féldeterminált növekedési típusú, magas hozamú generációhoz tartozik, amely lehetővé teszi az 5 t/ha-nál nagyobb potenciális terméshozam elérését optimális termesztési körülmények között. A fajta élelmezési célra alkalmas. Mindenféle talajban termeszthető, a savas talaj kivételével.

ES COMMANDOR

Igen korai, féldeterminált fajta, éréscsoportján belül kiemelkedő termőképesség jellemzi. Erős szárú, megdőlésre nem hajlamos, magas fehérjetartalom elérésére képes. Nagyon jó a kezdeti fejlődése, korán virágzik, nagyon jó a *Sclerotinia* toleranciája. Rövid tenyészideje miatt korán lekerülő kalászos kultúra után, másodvetésben is termeszthető.

ADESSA

Szuper korai, potenciálisan másodvetésre is alkalmas fajta. Alacsony termet, gyors kezdeti fejlődés jellemzi. Fontos tulajdonsága, hogy nem pereg. Közepes fehérjetartalom elérésére képes, viszont betegségekkel szemben igen ellenálló.

ADELFIA

Igen korai érése ellenére magas a terméspotenciálja. Ausztriában éréscsoportjának 1. helyezettje. Fehérjetartalma közepes-magas, így kiváló a fehérjehozama is. Alacsony termetű, igen jó szárszilárdságú fajta. Magpergésre nem hajlamos. Gyors a kezdeti fejlődése. Köldöke világos, humán felhasználásra is alkalmas. Betegségeknek jól ellenáll.

2. kép *Szója fajtasor (Tornyiszentmiklós 2023. július 7.)*

3. kép *Jól fejlett szója növény virágzás kezdetén (Tornyiszentmiklós 2023. július 7.)*

Tornyiszentmiklós

A dél-nyugati országrészben a 2023-as év jóval csapadékosabb volt az átlagosnál, júliusban és augusztusban a csapadék 100 mm fölött alakult. A 2023-ban mért összes csapadék 886,7 mm volt, amely közel 23%-kal haladta meg az előző évi csapadékösszeget. A hőségnapok száma (26 nap) 14%-kal kevesebb volt, mint az előző évben. A maximum hőmérséklet (34,7 °C) 4%-kal volt alacsonyabb a 2022-ben mért értéknél. A tavaszi hónapok csapadékeloszlásának és a hűvösebb klímának köszönhetően május végén (05.24-én) vetették el a szóját. A tenyészidőszakban aszálykár nem volt megfigyelhető (2. táblázat).

2. táblázat *Időjárási adatok (Tornyiszentmiklós, 2023)*

Hónap	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	Átlag/∑
Átlaghőmérséklet °C	9,7	15,2	19,8	22,3	21,4	19,1	17,9
Csapadék mm	62	71,4	82,5	142,7	122,4	41,4	522
Hőségnapok (Tmax ≥ 30 °C)	0	0	5	11	9	1	26
Forró napok (Tmax ≥ 35 °C)	0	0	0	0	0	0	0

Forrás: METNET

A kísérleti helyszínen jellemző agyagos barna erdőtalaj a nehezebb művelhetősége és a viszonylag alacsony humusztartalma ellenére szójatermesztésre alkalmas, jó a P és K ellátottsága, mikroelemekben gazdag.

3. táblázat *Talajadatok (Tornyiszentmiklós, 2023)*

Talajtípus	barna erdőtalaj								
Fizikai féleség	agyagos vályog								
Humusz %	1,96								
Kötöttség (KA), pH	KA 44, pH 5,5								
Talajvizsgálati adatok (mg/kg)	P_2O_5	K_2O	NO_3+NO_2	Na	Cu	Mg	Mn	Zn	SO_4
	126	183	2,39	20	3,31	132	450	1,40	50

A gazdaság rendelkezik a szójatermesztés komplett gépsorával, a forgóboronával egyenletes mélységű magágyat, modern kamerás szántóföldi kultivátorral megfelelő gyomszabályozást tudnak végezni. A viszonylag késői vetés és a csapadékos időjárás 2023-ban a szokásosnál későbbi betakarítást eredményezett.

4.táblázat Agronómiai *adatok (Tornyiszentmiklós, 2023)*

Elővetemény (2022)	őszi búza, zöldtrágya keverék (30% silócirok, 20% olajlen, 15% négermag, 10% facélia, 10% alexandriai here, 5% etióp mustár, 5% görögszéna, 5% alexandriai here)
Talajkezelés	-
Magkezelés	RhizoNat oltópor
Talajművelés	2022.07.29. tarlóhántás, 2023.04.12. lazító, 05.12. forgóborona
Vetés	2023.05.24. vetés Kverneland Accord Optima vetőgép
Sortávolság	50 cm
Állománysűrűség db/ha	600 000 csíra
Vetésmélység	6 cm
Öntözés	-
Gyomszabályozás	lúdtalp kapás, kamerás szántóföldi kultivátor 2 x
Betakarítás	10.22. Claas Lexion 550 kombájn

5. táblázat *Szója fajták növénykórtani felvételezése (Tornyiszentmiklós, 2023. 08. 04.)*

Fajta	Vetéstől eltelt napok száma	Fenológia (BBCH)	Bakteriózis *	Peronoszpóra*	Mozaikvírus **
ES Mentor	72	72	0,5	3	0
Bettina	72	71	1	7	0
Atacama	72	73	7	0,5	0,2
Pompei	72	70	2	5	0
ES Commandor	72	70	1	0,5	0
Adessa	72	72	4	7	0
Adelfia	72	72	8	9	0

** Fertőzött levélfelület (%) **Fertőzött tő (%)*

A tenyészidőszakban lehullott nagy mennyiségű csapadék és a tenyészidőszak végére megnőtt gyomborítottság mellett valamelyest megmutatkozott a szója fajták közötti fogékonyságbéli különbség is a legtipikusabb szója betegségekkel szemben, de a fertőzöttség szintje egyik fajtánál sem okozott terméskiesést. Az Adessa és az Adelfia fajta érzékenyebbnek mutatkozott a peronoszpórára, az Adelfia a bakteriózisra is.

6. táblázat *Szója fajták agronómiai jellemzői és terméseredményei (Tornyiszentmiklós, 2023)*

Vizsgált fajták	Magasság (cm)	Nódusz (db)	Elágazás (db)	Hüvelyszám (db/növény)	Ezerszem tömeg (g)	Termés (t/ha)	Fehérje sz.a. [%]	Olaj sz.a. [%]	Termés (%)*
ES Mentor	**84,6**	**15**	**0,5**	**32**	**189**	**3,5**	**42,2**	**22,2**	**100**
Bettina	115,4	16	2	37	174	3,6	41,8	22	103
Atacama	109,4	16	1	30	202	3,9	41,2	22,4	111
Pompei	120,5	18	1	34	174	3,2	44,2	21,5	91
ES Commandor	107,4	15	0	45	170	4,6	44,8	20,2	131
Adessa	102,2	13	1	37	192	4,3	38,1	24	123
Adelfia	92	15	1	39	174	3,7	41	22,6	106
Átlag	**104,5**	**16**	**1,0**	**36**	**182**	**3,8**	**41,9**	**22,1**	**-**

** az ES Mentor fajtához viszonyítva*

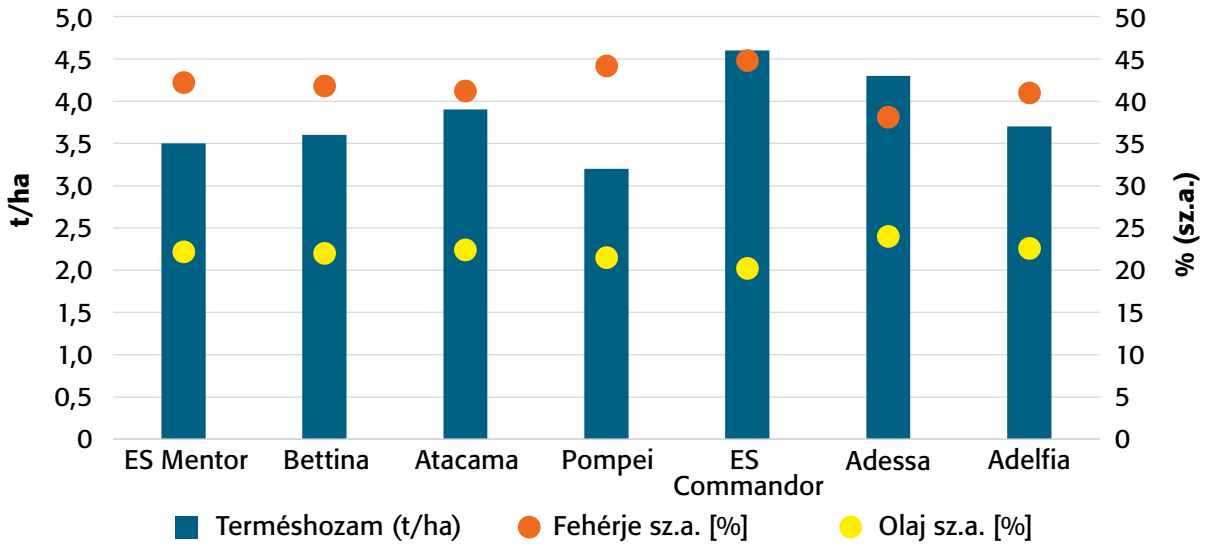
A kedvező, csapadékos tenyészidőszak hatására a termésátlagok 3-4 tonna körül alakultak, sőt kettő fajta termésátlaga a 4 tonnát is meghaladta (ES Commandor, Adessa).

A fajták fehérjetartalma többnyire 40% fölött alakult, és 20% fölötti olajtartalom volt jellemző.

A vizsgált fajták közül terméshozam vonatkozásában az ES Commandor fajta érte el a legjobb eredményt, terméshozama 0,8 t-val haladta meg a fajták átlagát és több, mint 1 tonnával a standard fajta (ES Mentor) termésátlagát.

Fehérjetartalom szempontjából több vizsgált fajta is kiemelkedő volt (ES Commandor, Pompei).

Az ES Commandor érte el a legmagasabb értéket, 44,8%-ot, mellyel meghaladta a standard fajta fehérjetartalmát is. A vizsgált fajták között az Adessa olajtartalma lett a legnagyobb (24%), amely közel 2%-kal magasabb, mint a fajták 22,1%-os átlaga.



1. ábra *Szója fajták terméseredményei (Tornyiszentmiklós, 2023)*

A 2023. évi eredmények alapján elmondható, hogy a fajtatesztben vizsgált szójáik mind alkalmasak az ökológiai gazdálkodás keretei közötti termesztésre. A standardnak választott ES Mentor fajtát termésmennyiségben szinte minden fajta meghaladta. A kiemelt fajták az igen korai és szuper korai éréscsoportba tartoznak, tehát érdemes a fajtaválasztásnál a hagyományosan alkalmazott igen korai fajták mellett ezt az éréscsoportot is figyelembe venni.

Bakonynána

A közép-dunántúli Bakonynánán 2023-ban mért összes éves csapadék 973,6 m volt, amely az előző 5 év átlagát közel 70%-kal haladta meg. A hőségnapok vonatkozásában a feljegyzett 17 nap ugyanakkor 11%-kal haladta meg az elmúlt 5 év átlagát. Az éves maximum hőmérséklet (33,3 °C) az előző 5 év átlagának megfelelően alakult. A csapadék eloszlásából látható, hogy a szója optimális vetési idejében (április 15 - május 10.) igen nagy mennyiségű csapadék hullott. Ez megnehezítette a talajmunkák elvégzését és kitolta a vetés időpontját (2023.05.22.), viszont a tenyészidőszak végéig elegendő csapadék állt a szója növények rendelkezésre.

7. táblázat *Időjárási adatok (Bakonynána, 2023)*

Hónap	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	Átlag/Σ
Átlaghőmérséklet °C	8,6	14,2	18,8	22,1	20,5	14,4	16,4
Csapadék mm	86,4	92,1	59,7	67	119,4	62,8	487
Hőségnapok (Tmax ≥ 30 °C)	0	0	2	9	6	0	2,8
Forró napok (Tmax ≥ 35 °C)	0	0	0	0	0	0	0

Forrás: METNET

A területen jellemző agyagos barna erdőtalaj a nehezebb művelhetőség és a viszonylag alacsony humusztartalom ellenére szójatermesztésre alkalmas. A cink és a felvehető foszfor mennyisége nagyon alacsony.

8. táblázat *Talajadatok (Bakonynána, 2023)*

Talajtípus	barna erdőtalaj								
Fizikai féleség	agyagos vályog								
Humusz %	1,6								
Kötöttség (KA), pH	KA 56, pH 7,26								
Talajvizsgálati adatok (mg/kg)	P_2O_5	K_2O	NO_3+NO_2	Na	Cu	Mg	Mn	Zn	SO_4
	101	78	25	76	1,7	197	80	0,8	22,8

A gazdaság először termesztett szóját. A nagy mennyiségű mulcs miatt multikultivátort is alkalmazott, ami egy menetben lazít és keveri be a szármaradványokat a talajba. A vetést hagyományos sorvetőgéppel végezték, ami a tripla gabona sortáv mellett 50 cm-es sortávolságot eredményezett.

9. táblázat *Agronómiai adatok (Bakonynána, 2023)*

Elővetemény (2022)	tavaszi zab
Talajkezelés	-
Magkezelés	RhizoNat oltópor
Talajművelés	04.23. Top Down multikultivátor, 05.17. kombinátor
Vetés	05.22. vetés Amazone D7 E30 vetőgép
Sortávolság	Tripla gabona sortáv (cca. 50 cm)
Állománysűrűség db/ha	600 000 csíra
Vetésmélység	5 cm
Öntözés	-
Gyomszabályozás	kézi kapálás
Betakarítás	10.26. aratás John Deer T 660 kombájn

10. táblázat *Szójafajták növénykórtani felvételezése (Bakonynána, 2023. 08. 04.)*

Fajta	Vetéstől eltelt napok száma	Fenológia (BBCH)	Bakteriózis *	Peronoszpóra *	Mozaikvírus **
ES Mentor	74	75	0	0	0
Bettina	74	77	1	0	0
Atacama	74	73	0	0	0
Pompei	74	74	0,1	0	1
ES Commandor	74	76	0	0	0
Adessa	74	71	1	0	0
Adelfia	74	74	0	0	0
ES Mentor	74	75	0	0	0

** Fertőzött levélfelület (%) ** Fertőzött tő (%)*

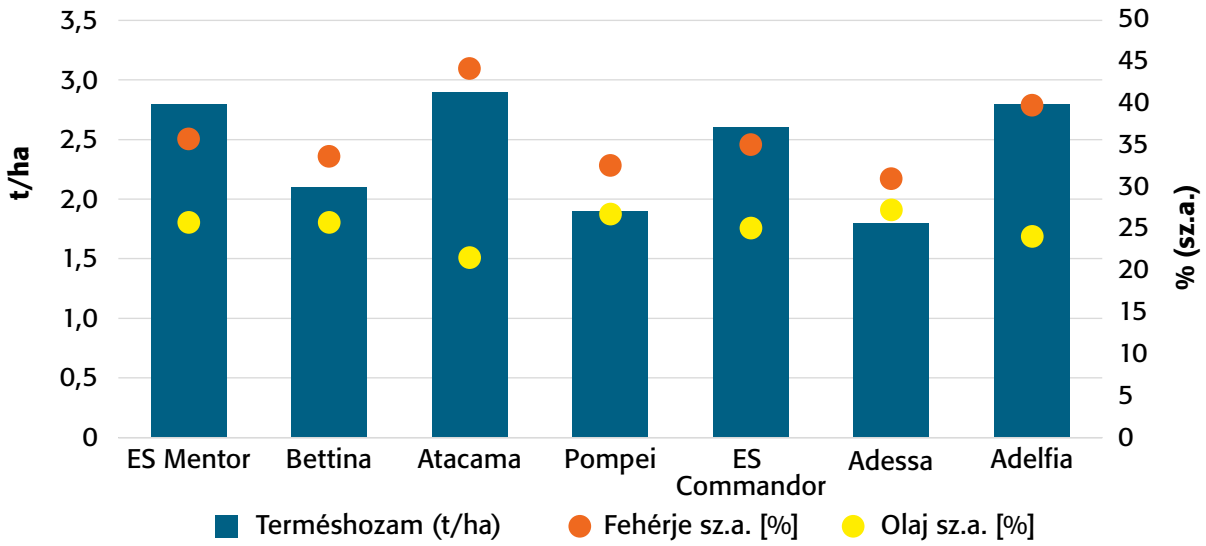
A bakonynánai helyszínen a vizsgált növénykórtani paraméterek közül gyakorlatilag nem volt fertőzöttség egyik fajta esetében sem.

11. táblázat *Szójafajták agronómiai jellemzői és terméseredményei (Bakonynána, 2023)*

Vizsgált fajták	Magasság (cm)	Nódusz (db)	Elágazás (db)	Hüvelyszám (db/növény)	Ezerszem tömeg (g)	Termés (t/ha)	Fehérje sz.a. [%]	Olaj sz.a. [%]	Termés (%*)
ES Mentor	59,9	15	0	31	113	2,8	35,8	25,8	100
Bettina	78,3	12	2	18	185	2,1	33,7	25,8	75
Atacama	75,7	14	0,5	22	211	2,9	44,2	21,6	104
Pompei	92,9	17	0	26	145	1,9	32,6	26,8	68
ES Commandor	76,8	14	0,6	28	158	2,6	35,1	25,1	93
Adessa	65	11	1	19	161	1,8	31,0	27,3	64
Adelfia	65,2	13	2	24	195	2,8	39,8	24,1	100
Átlag	**73,4**	**14**	**1**	**24**	**167**	**2,4**	**36,0**	**25,2**	**-**

** az ES Mentor fajtához viszonyítva*

A bakonynánai helyszínen legnagyobb hektáronkénti termésátlagot, csaknem 3 tonnát, és a legmagasabb fehérjetartalmat, 44,2%-ot az Atacama fajta érte. Az Adelfia fajta fehérjetartalma is csaknem elérte a 40%-ot. Az Atacama fajta terméshozama meghaladta a standard Mentor fajta termésátlagát, és közel 0,5 t/ha-ral haladta meg a vizsgált fajták átlagát is.



2. ábra *Szója fajták terméseredményei (Bakonynána, 2023)*

Olajtartalom vonatkozásában az Adessa fajta volt a legjobb a vizsgált fajták közül 27,3%-os olajtartalmával, amely 5,8%-kal haladta meg a standard fajta olajtartalmát. Bakonynánán az Atacama fajta kivételével minden fajta esetében nagyon jó olajtartalom értékeket mértünk (24,1%-tól – 27,3%-ig), viszont a fehérjetartalmak több fajtánál is elmaradtak a potenciálistól. Az Adelfia és az Atacama fajta fehérjetartalma viszont csaknem elérte, sőt az utóbbinál jelentősen meg is haladta a 40%-ot.

4. kép *Szója fajtasor érésben (Bakonynána, 2023. szeptember 6.)*

Szár

Az észak-dunántúli ökogazdaságban a viharkár miatt kitárcsázott napraforgó és kukorica után került sor szója másodvetésre június 20-án. A 2023-ban mért összes csapadék 730 mm volt, amely az előző évi csapadékhoz képest 35%-kal volt több.

A 2022-es évben emlékezetesen nagy hőhullámok voltak. 2023-ban 37 hőségnap volt, amely 16%-kal volt kevesebb az előző évinél, de még így is jelentős ideig volt hőstressznek kitéve az állomány.

12. táblázat *Időjárási adatok (Szár, 2023)*

Hónap	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	Átlag/∑
Átlaghőmérséklet °C	9,5	15,6	19,7	22,7	21,9	19,5	18,2
Csapadék mm	26,1	63,2	55,3	42,9	69,2	23,7	280
Hőségnapok (Tmax ≥ 30 °C)	0	0	5	13	13	6	37
Forró napok (Tmax ≥ 35 °C)	0	0	0	2	4	0	6

Forrás: METNET

Száron alacsony humusztartalmú, sekély termőrétegű agyagos talaj a jellemző.

13. táblázat *Talajadatok (Szár, 2023)*

Talajtípus	sekély termőrétegű rendzina									
Fizikai féleség	agyagos vályog									
Humusz %	1,59%									
Kötöttség (KA), pH	28, pH: 7,25									
Talajvizsgálati adatok (mg/kg)	P_2O_5	K_2O	össz. só %	NO_3+NO_2	Na	Cu	Mg	Mn	Zn	SO_4
	121	155,6	0,02	6,91	36,8	6,46	130,74	182	2,18	50

Mivel a fővetés homokverés és viharkár miatt júniusban kitárcsázásra került, a június végi vetéshez a szuperkorai Adessa fajtát választottuk. A fajta várhatóan kisebb habitusa és a késői vetésből adódó várható kelési kockázat miatt a tőszámot 50%-al megemeltük.

14. táblázat *Agronómiai adatok (Szár, 2023)*

Elővetemény	2022.11. 03. Álmos zöldtrágya keverék, 2023. május kukorica
Talajkezelés	-
Magkezelés	RhizoNat oltópor
Talajművelés	2023.04.27. talajlazítás, 05.08. tárcsázás, 06.15. szántóföldi kultivátorozás
Vetés	2023.06.20 vetés Horsch Pronto vetőgép
Sortávolság	50 cm
Állománysűrűség db/ha	950 000 csíra
Vetésmélység	6 cm
Öntözés	-
Gyomszabályozás	gyomfésűzés 2 x
Betakarítás	2023.10.19. JD 9560 WTS kombájn

A késői vetés ellenére október közepére a rövid tenyészidejű szójafajta beérett. Bár a termés 1 tonna alatt maradt hektáronként, a beltartalma kedvezően alakult mind a fehérje (39,5%), mind az olajtartalom (23,2%) tekintetében.

15. táblázat *Másodvetésű Adessa szója fajta agronómiai jellemzői és terméseredménye (Szár, 2023)*

Vizsgált fajta	Magasság (cm)	Nódusz (db)	Elágazás (db)	Hüvelyszám (db/növény)	Ezerszem tömeg (g)	Termés (t/ha)	Fehérje sz.a. [%]	Olaj sz.a. [%]
Adessa	76	11	0	19	142	0,7	39,5	23,2

Az alacsony terméshozamban a gyomok megerősödése is szerepet játszott, illetve a talajfelszín egyenetlensége miatt az alsó hüvelyekig nem lehetett leengedni a vágóasztalt.

A fajtával való további másodvetési kísérletek beállítása indokolt, mivel időben beérett és a kedvezőtlen csapadék és hőmérsékleti tényezők ellenére értékelhető termésmennyiséget adott.

A leggyakoribb szója betegségek kapcsán a BBCH 72 fejlettségi stádiumban, szeptember elején gyakorlatilag nem volt detektálható fertőzöttség.

5. kép *Másodvetésű Adessa szójafajta (Szár, 2023. július 6.)*

Füzesgyarmat és Magyarhomorog

A Füzesgyarmatra és Magyarhomorogra elvetett szója fajtasorokat a mezei pocok gradáció miatt nem lehetett betakarítani a kártétel közel 100%-os volt. A magyarhomorogi füves keverék tarlóba történő direkt vetéses kísérletben annyi megállapítás tehető, hogy a direkt vetés a tőszámra nem volt negatív hatással. A megfelelő takarónövény kiválasztása és annak jól elvégzett terminálása esetén a direkt vetés ígéretes technológia lehet, mert a kisebb talajbolygatás és a talaj jobb vízmegőrzése, a talajegészség javítása fontos szempont a változó klimatikus viszonyok és a degradált talajállapotok javítása érdekében.

6. kép *Szója virágzás kezdetén (Füzesgyarmat, 2023. július 4.)*

7. kép *Direkt vetésű szója (Magyarhomorog, 2023. május 25.)*

8. kép *Mezei pocok járatok a szója táblában (Füzesgyarmat, 2023. szeptember)*

Összefoglaló megállapítások, javaslatok

Az ökológiai szójatermesztésben rejlő lehetőségek (növényvédő szerektől és GMO-tól mentes takarmány és élelmiszer alapanyag ellátás) kiaknázása továbbra is fontos feladat. A vizsgált helyszíneinken mindenhol megmutatkoztak a szójafajták közötti különbségek. Növénykórtani felvételezéseinken mindegyik fajta jól szerepelt. Annak ellenére, hogy Bakonynánán és Tornyiszentmiklóson csapadékos, meleg volt az évjárat, alig mutatkoztak a legtipikusabb szója betegségek (bakteriózis, peronoszpóra, mozaik vírus) tünetei.

Tornyiszentmiklóson legjobban szerepelt terméseredményeket tekintve a z ES Commandor, Addessa, Atacama 4 tonna/ha körüli termésátlagokkal, a fehérjetartalom vonatkozásában a Pompei, ES Mentor, ES Commandor fajták érték el a 42-44%-ot. Bakonynánán az ES Mentor, Atacama, Adelfia fajták értek el 3 t/ha-t megközelítő terméseredményeket, fehérjetartalomban az Adelfia csaknem elérte, az Atacama pedig jelentősen meg is haladta a 40%-ot.

Voltak tehát olyan fajták, amelyek mind a két helyszínen jó eredményeket értek el, és a következő években is érdemes a fajtatesztjeinkben szerepeltetni.

A szója termesztése szempontjából, főleg ökológiai körülmények között, meghatározó a gyomszabályozás kérdése. A csapadékos évjárat következtében jelentős gyomnyomás volt a bakonynánai és a tornyiszentmiklósi helyszíneken.

A kamera vezérlésű kultivátorral végzett mechanikai gyomszabályozás Tornyiszentmiklóson hatékony volt a szója sorközökben, de a 2023-as évhez hasonló, csapadékos tavaszi-nyár eleji időszakban, speciális sorközművelők hiányában a gyomszabályozási technológia kidolgozása továbbra is fontos feladat marad.

9. kép *Gyomos szójaállomány*

A növények tápanyag ellátottságának, valamint az agronómiai változók terméseredményre és minőségre gyakorolt hatásainak további vizsgálata a legjobban szereplő **ES Commandor, Atacama, Adessa, Adelfia** és a standard **ES Mentor** fajta esetében lehetőséget biztosíthat arra, hogy az ökológiai gazdálkodásra alkalmas fajtákra a termőhely és az agrotechnológia függvényében tudjunk javaslatot adni.

3. Őszi borsó fajták On-farm kutatási eredményei

Őszi borsó fajtákat két On-farm helyszínen, a dél-alföldi Füzesgyarmaton és a Közép-Dunántúlon, Száron teszteltünk. Négy különböző, levélkés és afila típusú fajtát is szerepeltettünk a kísérletben.

Őszi borsó fajták rövid bemutatása

DEXTER

Afila típusú, középkorai tenyészidejű fajta, melyet hosszan tartó virágzás, nagy produktivitás és nagyfokú terméstabilitás jellemez. Közepesen magas, kiváló állóképességgel rendelkezik. Sárga magszínű, fehérjében gazdag termése kórokozókkal szemben kiváló tolerancia szintet mutat, kiemelkedően jó a télállósága.

ASTEROID

Afila típusú, kiváló télállóságú, kiemelkedő hozamra képes takarmányborsó. Jellemzője, hogy erősen kacsosodik és ennek következtében nem dől meg, ami jó betakaríthatóságot biztosít számára. Erős gyomelnyomó képessége kiugró fejlődési erélyének köszönhető. Magas stressztűrése, betegségellenálló képessége alkalmassá teszi minden talajtípuson való termesztésre.

ASSAS

Levélkés típusú, erős vegetatív fejlődése általában a virágzási ciklus végére várható. Célszerű az Assas társítása valamilyen kalászos gabonafélével a megdőlés ellen (pl. rozs, tritikálé, zab). Gabonával történő társításkor betakarítható magként, illetve szilázsként egyaránt. Az Assas kiemelkedő mennyiségű és magas fehérjetartalmú zöldtömeget produkál, amely alkalmassá teszi, hogy kiváló minőségű és rostban gazdag takarmány készüljön belőle.

KAROLINA

Levélkés típusú, kerek, sárga magvú fajta. Magas, jó gyomelnyomó, levélzete világoszöld. A hüvely rövid-közepes hosszúságú, világoszöld színű, vége tompa. A magkezdemények száma közepes. Érési ideje késői-nagyon késői. Ezermagtömege kicsi-közepes.

Őszi borsó On-farm fajtatesztek vizsgálati eredményei

Füzesgyarmat

A dél-alföldi helyszínen a csapadék február és július között alig haladta meg a 200 mm-t, a hőségnapok száma azonban csak júliusban emelkedett meg. Az agyagos vályogtalaj humusztartalma a réti talajokhoz viszonyítva jó (3%).

16. táblázat *Időjárási adatok (Füzesgyarmat, 2022-2023)*

Hónapok	X.	XI.	XII.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	Átlag/∑
Átlag hőmérséklet °C	12,6	6,9	3,1	4,6	2,7	7,7	9,5	16,7	20,3	24,1	10,8
Csapadék mm	5,8	49,2	92,8	54,8	18,8	42,6	27,6	53	61,4	57,4	463
Hőségnapok (Tmax ≥ 30 °C)	0	0	0	0	0	0	0	0	9	25	34
Forró napok (Tmax ≥ 35 °C)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Forrás: saját állomás

A talaj savas kémhatású, kötöttebb réti talaj, de humusztartalma viszonylag kedvező.

17.táblázat Talajadatok *(Füzesgyarmat, 2023)*

Talajtípus	réti talaj									
Fizikai féleség	agyagos vályog									
Humusz %	3%									
Kötöttség (KA), pH	37, pH: 6,1									
Talajvizsgálati adatok (mg/kg)	P_2O_5	K_2O	össz. só %	NO_3+NO_2	Na	Cu	Mg	Mn	Zn	SO_4
	1332	1161	-	3,65	18,6	5,6	597,2	269,4	-	3,2

18. táblázat *Agronómiai adatok (Füzesgyarmat, 2023)*

Elővetemény (2022)	tönkölybúza
Talajkezelés	-
Magkezelés	-
Talajművelés	08.01. tarlóhántás, 09.10.guber, 09.13. sima henger
Vetés	10.14. vetés synus boronás vetőgéppel
Sortávolság	12 cm
Állománysűrűség db/ha	1 250 000
Vetésmélység	6 cm
Öntözés	-
Gyomszabályozás	03.22., 04.03. gyomfésűzés
Betakarítás	2023.07.29. Class Avero kombájn

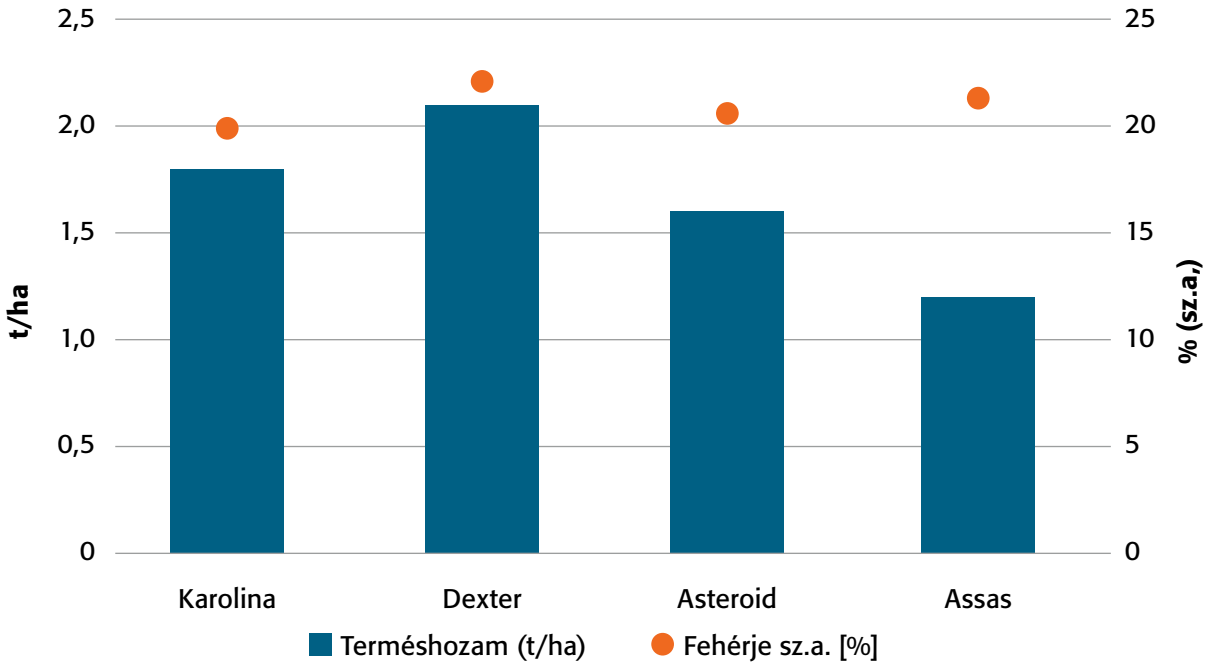
A borsófajtákat sikerült október közepén elvetni, a nagyobb tömegű szalmafedettség miatt mintegy 25%-kal megemelt csíraszámmal. A kétszeri gyomfésűzés hatására jelentős gyomosodás sem lépett fel.

10. kép *Őszi borsó fajtasor, középen az afila típusú Dexter fajta (Füzesgyarmat, 2023. május 20.)*

19. táblázat *Őszi borsó fajták termése és fehérjetartalma (Füzesgyarmat, 2023)*

Vizsgált fajták	Termés (t/ha)	Fehérje sz.a. [%]	Termés (%)*
Karolina	1,8	19,9	86
Dexter	2,1	22,1	100
Asteroid	1,6	20,6	76
Assas	1,2	21,3	57
Átlag	**1,7**	**20,9**	**-**

** a Dexter fajtához viszonyítva*



3. ábra *Borsó fajták terméseredményei (Füzesgyarmat, 2023)*

A Füzesgyarmaton vizsgált őszi borsók 1,2-2,1 tonnás hektáronkénti termésátlagot értek el, és 20% vagy a fölötti fehérjetartalmat. A standard Dexter fajta érte el a legnagyobb terméshozamot (2,1 t/ha) és fehérjetartalmat (22,1%). A többi vizsgált fajta közül a Karolina termésátlaga haladta meg a fajták átlagát.

On-farm és kisparcellás kísérleteinket évente rendszeresen megrendezett szántóföldi bemutatóval egybekötött szakmai napok keretén belül mutatjuk be a szakmai közönségnek.

11. kép *Borsó fajtabemutató Füzesgyarmaton (2023 06. 02.)*

Szár

A közép-dunántúli gazdaságban sem hullott sokkal több csapadék, mint az Alföldön, a hőségnapok száma viszont kevesebb volt.

20. táblázat *Időjárási adatok (Szár, 2022-2023)*

Hónap	X.	XI.	XII.	I.	II.	III	IV.	V.	VI.	VII	Átlag/∑
Átlaghőmérséklet °C	11,9	6,2	1,9	3,6	3,6	7,4	9,5	15,6	17,7	23	10
Csapadék mm	9,8	43,6	72	99,9	24,8	35,3	26,1	63,2	55,3	43	473
Hőségnapok (Tmax≥30 °C)	0	0	0	0	0	0	0	0	5	13	18
Forró napok (Tmax≥35 °C)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2

Forrás: Saját állomás

A talajadottságokat tekintve ezen a helyszínen is agyagos a talaj, de alacsonyabb a humusztartalom, és sekélyebb termőréteg jellemző, mint Füzesgyarmaton.

21. táblázat *Talajadatok (Szár, 2023)*

Talajtípus	sekély termőrétegű rendzina									
Fizikai féleség	agyagos vályog									
Humusz %	1,59%									
Kötöttség (KA), pH	28, pH; 7,25									
Talajvizsgálati adatok (mg/kg)	P_2O_5	K_2O	össz. só %	NO_3+NO_2	Na	Cu	Mg	Mn	Zn	SO_4
	121	155,6	0,02	6,91	36,8	6,46	130,74	182	2,18	50

22. táblázat *Agronómiai adatok (Szár, 2023)*

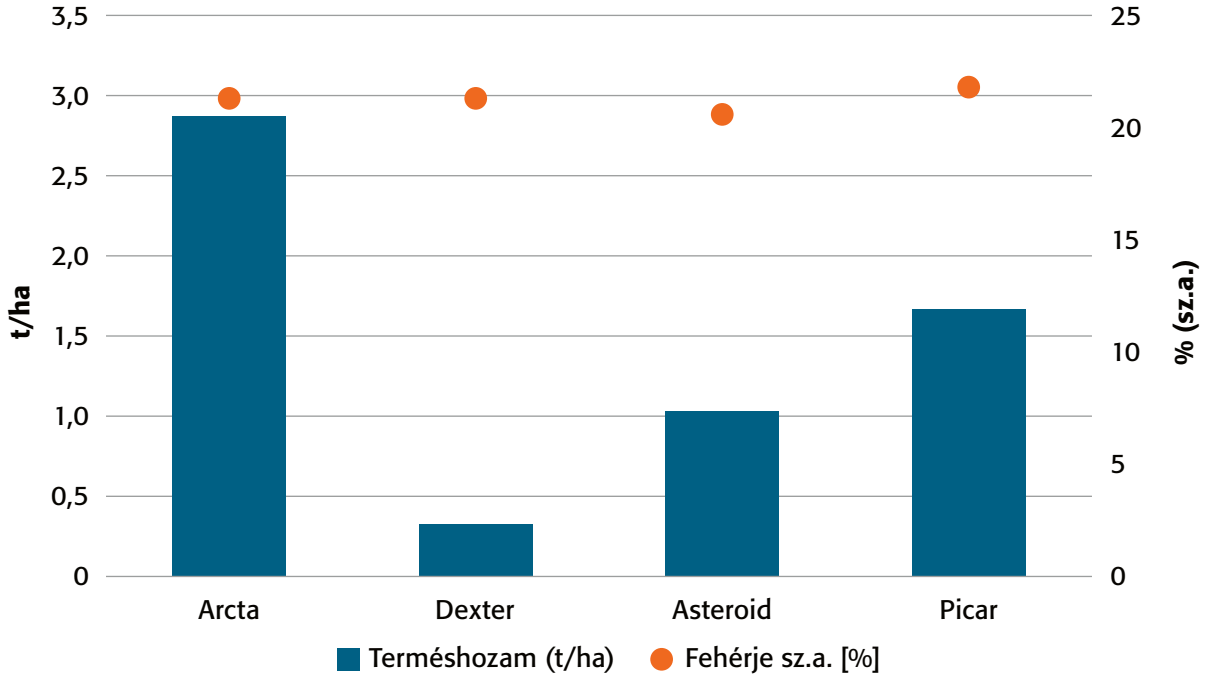
Elővetemény (2022)	szója
Talajkezelés	-
Magkezelés	-
Talajművelés	2022.10.12. Alapművelés (Köckerling kultivátor)
Vetés	2022.10.27. Horsch Pronto
Sortávolság	15 cm
Állománysűrűség db/ha	1 000 000 csíra
Vetésmélység	6 cm
Öntözés	-
Gyomszabályozás	2023. 04.10. gyomfésűzés
Betakarítás	2023 10.19. JD 9560 WTS kombájn

A csapadékos őszi időjárás miatt viszonylag későn, október végén sikerült a vetés. Tavasszal áprilisban gyomfésűzéssel történt a gyomszabályozás, ami azonban a májusi csapadék hatására megerősödő gyomok ellen kevésnek bizonyult.

23. táblázat *Őszi borsó fajták termése és fehérjetartalma (Szár, 2023)*

Vizsgált fajták	Termés (t/ha)	Fehérje sz.a. [%]	Termés (%)*
Arcta	2,87	21,3	869
Dexter	0,33	21,3	100
Asteroid	1,03	20,6	312
Picar	1,67	21,8	506
Átlag	**1,48**	**21,3**	**-**

**a Dexter fajtához viszonyítva*



4. ábra *Őszi borsó fajták terméseredményei (Szár, 2023)*

A Dexter fajta gyomosodása olyan mértékű volt ezen a helyszínen, ami már jelentősen csökkentette a terméshozamot, ezért a termésátlag még az 1 tonna/hektárt sem érte el. Ez összefüggésben lehet a fajtára jellemző kisebb vegetatív tömeggel is. Arcta fajta termésátlaga viszont megközelítette a 3 tonnát hektáronként. Mindegyik fajta fehérjetartalma meghaladta a 20%-ot.

Őszi borsó On-farm kísérleti eredmények összefoglalása

A 2023-as évben mind az alföldi, mind a dunántúli On-farm helyszínen több borsófajta is elérte az 1,5- 2 tonna körüli termésátlagot, jelentős terméskiesést csak szélsőségesen elgyomosodott területen tapasztaltunk. A vizsgált fajták közül a terméseredmények vonatkozásában Füzesgyarmaton a Dexter produkálta hozamban a legjobb eredményt (2,1 t/ha). Száron ugyanakkor az Arcta fajta hozama (2,87 t/ha) messze meghaladta a jelentősen elgyomosodott standard fajta hozamát (Dexter 0,33 t/ha).

A fajták fehérjetartalma mindkét helyszínen 20% körül vagy fölötte alakult. Füzesgyarmaton a Dexter, Száron a Picar fajta szerepelt a legjobban.

4. Kisparcellás őszi és tavaszi vetésű fehérjenövény kísérletek, Nyíregyháza

A Debreceni Egyetem Agrár Kutatóintézetek és Tangazdaság Nyíregyházi Kutatóintézet területén beállított maghüvelyes kísérletben három szója, egy lóbab és egy csillagfürt fajtát vetettünk.

A vizsgált év időjárásának jellemzése

A 2023. év januárja (4,68 °C) kifejezettem melegnek bizonyult a sok éves átlaghoz képest (-1,17 °C). A március (9,62 °C) és a június (19,77 °C) hónapokban ugyanakkor a sok éves átlaghoz képest közel 1 °C-kal mértünk alacsonyabb átlaghőmérsékletet. A tavaszi, kora nyári folyamatos hőmérséklet emelkedés kedvezett a növényállományok megfelelő fejlődésének. Augusztus (23,09 °C) és szeptember (20,40 °C) hónapokban 2,12-4,8 °C-kal volt magasabb a havi átlaghőmérséklet a sok évi átlaghoz képest. A szeptemberi meleg időjárás kedvezett a szója érésének.

Márciusban (48,7 mm), júniusban (99,4 mm) és augusztusban (59,1 mm) a sok éves átlaghoz képest több csapadék hullott a kísérleti területen. Május (47,8 mm), július (53,6 mm) és szeptember (37,5 mm) hónapokban szintén az megszokottnál több csapadék állt rendelkezésre. Szeptember hónapban az átlag fölötti hőmérséklet (20,4 °C) és a kisebb mennyiségű csapadék (37,5 mm) a szója érését segítette elő. Összességében a 2022/2023-as tenyészidőszak időjárása kedvezően alakult a kísérletben szereplő növények fejlődése és érése szempontjából.

24. táblázat *időjárási adatok (Nyíregyháza, 2023)*

Hónap	X.	XI.	XII.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII	Összes/∑	Diff.*
Átl.hőmérséklet °C	11,9	5,8	2,1	4,7	2,6	7,0	9,6	16,4	19,8	22,4		
Csapadék mm	9,4	37,7	95,8	65,9	8,5	48,7	46,4	47,8	99,4	53,6	513	+109
Hőségnap (Tmax>=30°C)	0	0	0	0	0	0	0	3	8	15	26	

**20 éves átlaghoz viszonyítva*

Szója kisparcellás kísérleti eredmények

Vizsgált szójafajták

ES Mentor,ES Commandor, Adelfia (ld. I. fejezet)

25. táblázat *Talajadatok (Nyíregyháza, 2023)*

Talajtípus	humuszos homoktalaj								
Fizikai féleség	homok								
Humusz %, pH	humusz: 1,52%, pH: 6,32								
Kötöttség (KA)	Arany-féle kötöttség: 32								
Talajvizsgálati adatok (mg/kg)	P_2O_5	K_2O	NO_3+NO_2	Na	Cu	Mg	Mn	Zn	SO_4
	231	131	8,1	24,3	12,1	72,9	123	7,69	112

A kísérlet a térség jellemző talajtípusán, alacsony humusztartalmú homoktalajon került elvetésre.

26. táblázat *Agronómiai adatok (Nyíregyháza, 2023)*

Elővetemény	2020: burgonya; 2021: pihentetett; 2022: olajretek
Tápanyagellátás	-
Talajművelés)	2022.10.24. - tárcsázás, 2023.03.10. - tárcsázás, 2023.05.03. - tárcsázás, 2023.05.04. - magágykészítés
Vetés	2023.05.04. Wintersteiger parcella vetőgép
Sortávolság	45 cm
Állománysűrűség db/ha	500 000 csíra
Vetésmélység	4 cm
Öntözés (dátum, mm)	2023.07.09. – 10 mm, 08.13. – 10 mm, 08.22. – 10 mm
Gyomszabályozás	2023.06.07., 07.10., 08.15., 09.10. – Kézi kapálás
Betakarítás	2023.09.26. Zürn parcella kombájn

A szójafajtákat optimális időben, május elején sikerült elvetni, 45 cm-es sortávolságra. A kedvezőtlen vízgazdálkodású talajon háromszori öntözéssel lehetett megelőzni a drasztikus aszálykárt.

27. táblázat *Szója fajták fenológiai szakaszai (Nyíregyháza, 2023)*

	ES Mentor	**ES Commandor**	**Adelfia**
Kelés	2023.05.15.	2023.05.15.	2023.05.15.
Virágzás kezdete	2023.06.24.	2023.06.24.	2023.06.22.
Virágzás vége	2023.07.19.	2023.07.19.	2023.07.14.
Érés	2023.09.27.	2023.09.27.	2023.09.20.

A fajták kelése egyöntetű volt, június utolsó dekádjában megkezdődött a virágzás, mely július második dekádjának végén fejeződött be. Az Adelfia érése következett be leghamarabb, szeptember második dekádjának végén. Kórokozók és kártevők nem léptek fel a kísérletben, és a rendszeres kézi kapálásnak köszönhetően a gyomborítottság is 10% alatt maradt.

28. táblázat *Szója fajták állományfelvételezése (Nyíregyháza, 2023)*

Gyomborítottság (%)	**dátum**	**ES Mentor**	**ES Commandor**	**Adelfia**
	2023 06.28.	5%	5%	7%
Fő gyomfajok	Muhar (*Setaria* spp.), Apró szulák *(Convolvulus arvensis)*, Disznóparéj *(Amaranthus retroflexus)*, Kakaslábfű *(Echinochloa crus-galli)*			
Kártevők		-	-	-
Kórokozók*		-	-	-
Szója borítottság (%)		95%	95%	93%

**Kórokozók vizsgálata az alábbiakra terjedt ki: bakteriózis, peronoszpóra, mozaik vírus.*

Szója fajták agronómiai tulajdonságai

A standard fajtához (ES Mentor) viszonyítva mindkét vizsgált fajta növényegyedein több hüvelyt számoltunk. Az Adelfia fajta esetében az elágazások száma közel kétszerese volt a standard fajtához viszonyítva, amely a terméseredményben is megmutatkozott.

29. táblázat *Szója fajták fenológiai adatai (Nyíregyháza, 2023)*

Szója fajták	Magasság (cm)	Nódusz (db)	Elágazás (db)	Hüvelyszám (db)
ES Mentor	62,8	14,3	1,9	50,2
ES Commandor	52,3	13	1,9	58
Adelfia	60,6	13,7	3,5	52

Szója fajták terméseredményei

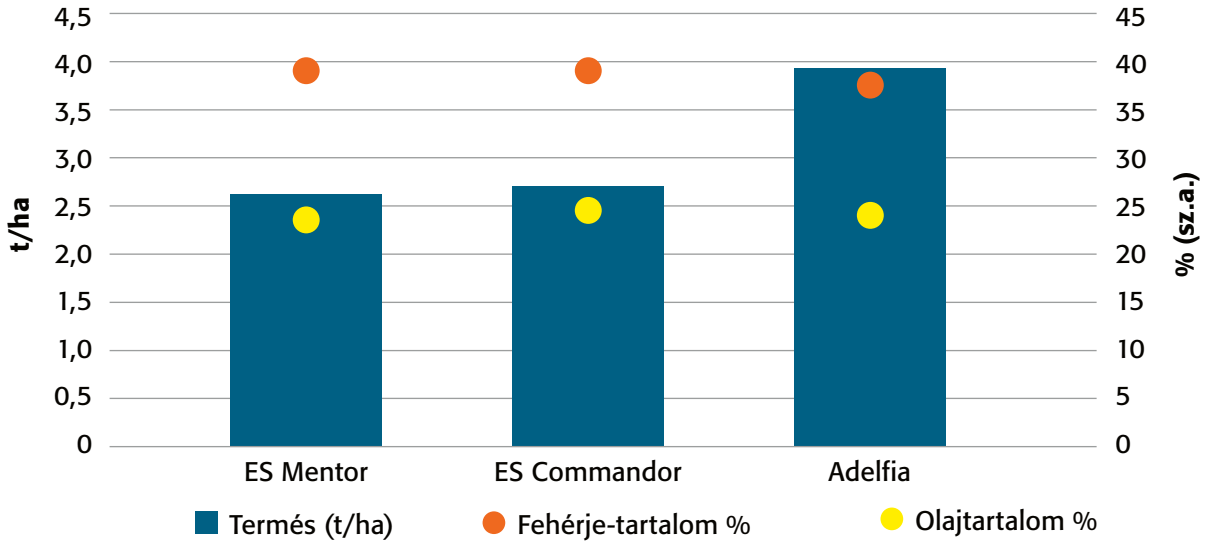
A három szójafajta közül az Adelfia produkált kiemelkedő hozamot, csaknem 4 tonnát ért el a hektárra átszámított termésátlaga. Az ES Mentor és az ES Commandor termése több mint egy tonnával lett kisebb, de így is meghaladta a 2,5 tonnát egy hektárra vetítve.

30. táblázat *Szójafajták terméseredményei (Nyíregyháza, 2023)*

5 ismétlés átlaga	Parcellánkénti termésmennyiség (kg/parcella)	Termés (t/ha)	Betakarításkori szemnedvesség (t%)	Ezermagtömeg (g)	Fehérje-tartalom %	Olajtartalom %
ES Mentor	4,5	2,62	15,5	167	39	23,5
ES Commandor	4,6	2,71	13,9	187	39	24,5
Adelfia	6,7	3,93	13,4	189	37,5	24

A fajták fehérjetartalma 37,5-39 % között alakult. Az ES Mentor és ES Commandor esetében mértünk magasabb értékeket, az Adelfia viszont a nagyobb termést tekintve a legtöbb fehérjehozamot produkálta az alig másfél százalékkal alacsonyabb fehérjetartalom mellett.

A szuperkorai fajták tehát termésmennyiségben az On-farm kísérletek eredményeihez hasonlóan itt is felvették a versenyt a korai ES Mentor fajtával.



5. ábra *Kisparcellás szója fajtateszt eredményei (Nyíregyháza, 2023)*

Szója kisparcellás fajtateszt összefoglaló értékelése

A kisparcellás fajtatesztben terméshozamban és fehérjetartalomban mindkét vizsgált fajta (ES Commandor, Adelfia) termésátlaga meghaladta a kontroll fajta (ES Mentor) termésátlagát. Olajtartalom tekintetében a kontroll fajta teljesített jobban, de elmondható, hogy a vizsgált fajták jó terméshozamot és beltartalmi értékeket produkáltak és a csapadékosabb évjárat ellenére sem mutatták a fontosabb szója kórképek tüneteit, ezért fajtatesztekben való további vizsgálatra érdemesek.

12. kép *Szója növény érésben (Nyíregyháza, 2023)*

Őszi borsó kisparcellás kísérleti eredmények

A csapadékos ősz miatt az őszi borsó fajták kissé megkésve, október végén kerültek elvetésre, olajretek elővetemény után. A száraz tavasz indokolttá tette a tavaszi kétszeri öntözést. A kézi gyomlálás és a jól fejlődő növényállomány gyommentes kísérletet eredményezett.

31. táblázat *Agronómiai adatok (Nyíregyháza, 2023)*

Elővetemény	2020: burgonya; 2021: pihentetett; 2022: olajretek
Tápanyagellátás	-
Talajművelés	2022.10.24. – tárcsázás, 2022.10.25. – elmunkálás, 2022.10.27. – magágykészítés
Vetés	2022.10.28., Wintersteiger parcella vetőgép
Sortávolság	12 cm
Állománysűrűség db/ha	1 000 000 csíra
Vetésmélység	5 cm
Öntözés (dátum, mm)	2023.03.17. – 10 mm, 04.28. – 10 mm
Gyomszabályozás	2023.03.23., 2023.04.20. – Kézi gyomlálás
Betakarítás	2023.07.06. - Zürn parcella kombájn

A fajták november végére kissé elhúzódva kikeltek, tavasszal már április végén-május közepén virágzásnak indultak. Leghamarabb a kisebb hajtásrendszerű Dexter fajta virágzott el.

32. táblázat *Őszi borsó fajták fenológiai szakaszai (Nyíregyháza, 2023)*

	Dexter	Asteroid	Assas
Kelés	2022.11.08.-25.	2022.11.08.-25.	2022.11.08.-25.
Virágzás kezdete	2023. 04.28.	2023. 05.15.	2023. 05.19.
Virágzás vége	2023. 05.28.	2023. 06.12.	2023. 06.09.
Érés	2023. 07.06.	2023. 07.06.	2023. 07.06.

Kórokozók és kártevők nem léptek fel az állományban, virágzáskor teljesen záródott az állomány.

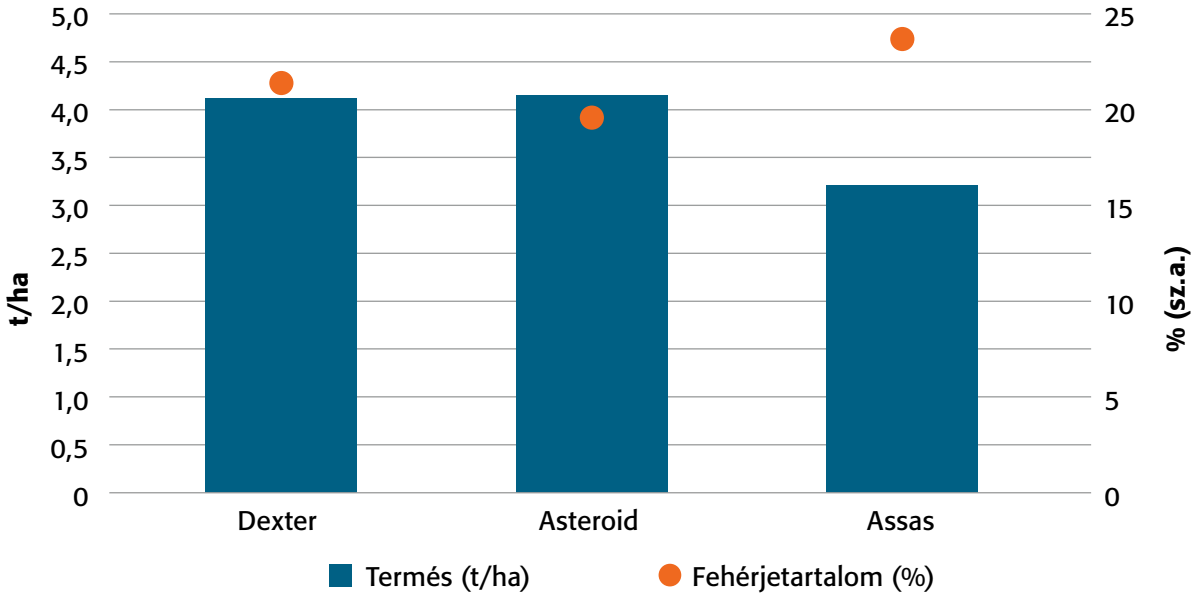
33. táblázat *Őszi borsó fajták állományfelvételezése (Nyíregyháza, 2023)*

	Dexter	Asteroid	Assas
	2023.04.28. – 2023.06.09		
Gyomborítottság (%)	0%	0%	0%
Fő gyomfajok	Virágzáskor a parcella 100%-át az őszi borsó fedte, nem volt gyom a parcellákban.		
Kártevők	-	-	-
kórokozók	-	-	-
Borsó borítottság (%)	100%	100%	100%

2023-ban a vizsgált őszi borsó fajták közül az Asteroid érte el a legmagasabb hozamot (4,2 t/ha). Az Assas fajta termésátlaga (3,2 t/ha) a vizsgált standard fajtához (Dexter 4,1 t/ha) képest kevesebb volt. A fehérjetartalom 19,6-23,7% között alakult. Az Assas fajta szárazanyagra vetített fehérje tartalma 3,3%-kal volt magasabb, mint a standard fajtáé.

34. táblázat *Őszi borsó fajták termése és fehérjetartalma (Nyíregyháza, 2023)*

	Parcellánkénti termés-mennyiség (kg/parcella)	Termés (t/ha)	Betakarításkori szemnedvesség (t%)	Fehérjesz.a. (%)
Dexter	7,0	4,12	15,1	21,4
Asteroid	7,1	4,15	16,3	19,6
Assas	5,5	3,21	16,5	23,7



6. ábra *Kisparcellás őszi borsó fajtateszt eredményei (Nyíregyháza, 2023)*

13. kép *Őszi borsó kisparcellás fajtateszt (Nyíregyháza, 2023. április 24.)*

Lóbab kisparcellás kísérleti eredmények

Vizsgált lóbab fajta

Mirna

A Nyíregyházi Kutatóintézetben fenntartott fajta. Jó szárszilárdságú, betegségekkel szemben jó ellenálló képességű, takarmányozási célra kiválóan alkalmas, magas fehérje tartalmú lóbabfajta. Ezermagtömege 450–550 g, közepes magvú. Tenyészideje 115-125 nap. Betegségekkel szembeni ellenállósága jó.

A lóbab vetése optimális időben, március közepén megtörtént, a szójához hasonló 45 cm-es sortávolságra. A szélesebb sorköz szükségessé tette a többszöri kézi gyomlálást. Tavasszal kétszeri öntözést kapott az állomány.

35. táblázat *Agronómiai adatok (Nyíregyháza, 2023)*

Elővetemény	2020: burgonya; 2021: pihentetett; 2022: olajretek
Tápanyagellátás	-
Talajművelés	2022.10.24. – tárcsázás, 2023.03.10. – tárcsázás, 2023.03.16. – magágykészítés
Vetés	2023.03.16., Wintersteiger parcella vetőgép
Sortávolság	45 cm
Állománysűrűség	400 000 csíra
Vetésmélység	5 cm
Öntözés (dátum, mm)	2023.03.17. – 04. 28. 10 mm
Gyomszabályozás	2023.04.03.,05.05, 06.07, 07.03. – Kézi gyomlálás
Betakarítás	2023.07.25. Zürn parcella kombájn

36. táblázat *Mirna lóbab fenológiai szakaszai (Nyíregyháza, 2023)*

Kelés	Virágzás kezdete	Virágzás vége	Érés
2023.04.11.	2023.05.24.	2023.06.10.	2023.07.26.

Az állományban kórokozók és kártevők nem léptek fel. Május végére csaknem teljesen záródtak a sorközök, de a gyomosodás veszélye a szélesebb sorköz miatt továbbra is fennállt.

37. táblázat *Mirna lóbab növénykórtani felvételezése (Nyíregyháza, 2023)*

Gyomborítottság (%)	2023.05.21.
	5%
Fő gyomfajok	Apró szulák *(Convolvulus arvensis)*; Kakaslábfű *(Echinochloa crus-galli)*, Disznóparéj *(Amaranthus* spp.*)*
Kártevők	-
Kórokozók*	-
Lóbab borítottság (%)	95%

** Kórokozók vizsgálata az alábbiakra terjedt ki: bakteriózis, peronoszpóra, mozaik vírus.*

A termésátlagok 2,5-3,8 tonna között alakultak hektáronként, ami a szójához hasonló terméspotenciált mutat. A betakarításkori szemnedvesség 10% alatt volt, ami a legalacsonyabb a vizsgált maghüvelyesek között.

38. táblázat *Mirna lóbab terméseredménye (Nyíregyháza, 2023)*

5 ismétlés átlaga	Parcellánkénti termésmennyiség (kg/parcella)	Termés (t/ha)	Betakarításkori szemnedvesség (t%)	Ezermagtömeg (g)	Fehérjetartalom (%)
Mirna	5,36	3,15	9,1	432	25,9

14-15. kép *Lóbab és csillagfürt kisparcellás fajtateszt (Nyíregyháza, 2023. július 3.)*

Csillagfürt kisparcellás kísérleti eredmények

Vizsgált csillagfürt fajta

Nelly

A Nyíregyházi Kutatóintézetben nemesített és fenntartott fajta. Fehérvirágú, édes, magas fehérjetartalmú, kettős hasznosítású (abrak és zöldtakarmány), kiváló elővetemény értékű csillagfürtfajta.

A csillagfürt a lóbabhoz hasonló paraméterekkel került elvetésre március közepén. Szintén kapott kétszeri öntözést és rendszeres kézi kapálást.

39. táblázat *Agronómiai adatok (Nyíregyháza, 2023)*

Elővetemény	2020: burgonya; 2021: pihentetett; 2022: olajretek
Tápanyagellátás	-
Talajművelés	2022.10.24. – tárcsázás, 2023.03.10. – tárcsázás, 2023.03.16. – magágykészítés
Vetés	2023.03.16., Wintersteiger parcella vetőgép
Sortávolság (cm)	45 cm
Állománysűrűség db/ha	500 000 csíra
Vetésmélység (cm)	5 cm
Öntözés (dátum, mm)	2023.03.17. – 10 mm, 04.28. – 10 mm
Gyomszabályozás	2023.04.03, 05.05, 06.07, 07.03. – Kézi gyomlálás
Betakarítás	2023.07.25. Zürn parcella kombájn

40. táblázat *Nelly csillagfürt fenológiai szakaszai (Nyíregyháza, 2023)*

Kelés	Virágzás kezdete	Virágzás vége	Érés
2023.04.04.	2023.05.21.	2023.06.13.	2023.07.26.

Az állományban kórokozók és kártevők nem léptek fel, de a növények kisebb habitusa miatt a gyomosodás mértéke erősebb volt, az állomány nem záródott olyan mértékben, mint a borsó vagy a lóbab. A szárazságra sokkal érzékenyebben reagált a csillagfürt, rendkívül kevés termést kötött, és a fehérjetartalma is 15% alatt maradt.

41. táblázat *Nelly csillagfürt növénykórtani felvételezése (Nyíregyháza, 2023)*

Gyomborítottság (%)	2023.05.21
	10%
Fő gyomfajok	Apró szulák *(Convolvulus arvensis)*; Kakaslábfű *(Echinochloa crus-galli)*, Disznóparéj *(Amaranthus* spp.*)*
Kártevők	-
Kórokozók	-
Csillagfürt borítottság (%)	80%

42. táblázat *Nelly csillagfürt terméseredményei és fehérje beltartalma (Nyíregyháza, 2023)*

5 ismétlés átlaga	Parcellánkénti termésmennyiség (kg/parcella)	Termés (t/ha)	Betakarításkori szemnedvesség (t%)	Ezermagtömeg (g)	Fehérjetartalom (%)
Nelly	0,23	0,14	7,5	274,8	14,8

Lóbab és csillagfürt kisparcellás fajtateszt összefoglaló értékelése

A Mirna lóbab fajta a 2023-as évben mind terméseredményben, mind fehérjetartalmával jó eredményt ért el. Nagy biomassza tömeget is képzett a vastag szárának és dús levélzetének köszönhetően, illetve a vizsgált növények gyökerén rendkívül sok gyökérgümő volt megtalálható, ezért talajépítő szerepe is figyelemre méltó. Származadványa gyorsan bomló, ezért kiváló előveteménye a kalászosoknak.

A Nelly csillagfürt rendkívül gyenge terméshozamot és alacsony fehérjetartalmat produkált. A terméskiesés oka lehet, hogy a virágzás kezdetén - május második felében - a napi legmagasabb hőmérséklet elérte a 26,8 °C-ot, június első napjaiban pedig a 28,6 °C-ot és ebben a 18 napig tartó periódusban csapadék szinte nem is volt.

5. Fehérjenövény fajtatesztek-összegzés és kitekintés

A szója más maghüvelyesekhez képest mutatkozó nagyobb terméspotenciálja nagyobb kockázattal is párosul, ahogy azt On-farm kísérletek eredményei is mutatták. Azokon a termőhelyeken, ahol nagyobb esély van a csapadékos évjáratra, az ökogazdálkodásban a gyomszabályzás tekinthető kritikus tényezőnek, növénybetegségek csak mérsékelten lépnek fel.

A bővülő fajtaválaszték, a szuperkorai éréscsoportból kiválasztható kiemelkedő teljesítményű fajták további perspektívát jelentenek a termésbiztonság növelésére, a biztonságosabb betakaríthatóság okán is.

Az őszi borsó a gyomosodás szempontjából is kisebb kockázatot rejt, és egyre több fajta képviseli azt a típust, amit a korábbi őszi borsó fajtáktól eltérően kimondottan magtermesztésre ajánlanak. A szója számára már kockázatos alföldi helyszíneken a jövőben éppen ezért nagyobb szerepet kaphat a termesztése.

Az ÖMKi fehérjenövény tesztjei rámutatnak a faj- és fajtaválasztás jelentőségére, amit az agro-ökológiai feltételekhez és az agrotechnikai körülményekhez célszerű igazítani a gazdaságilag is sikeres termesztés érdekében.

További terveink, hogy a maghüvelyesek is szerepet kapjanak - az On-farm kísérletek mellett - abban az ÖMKi által koordinált ökológiai posztregisztrációs fajtateszt-hálózatban is, ahol már 2021 óta tesztelünk gabonaféléket, hogy segítsük a gazdálkodókat a termesztés biológiai alapjainak optimális megválasztásában.

16. kép *ÖMKi – VSZT - Nébih öko posztregisztrációs búza fajtateszt*

A lóbab és a csillagfürt ökológiai érzékenysége szintén nagy, de ha a piaci igények erősödnek az alternatív maghüvelyesek iránt, továbbra is érdemes tesztelni. Meghatározott arányban feldolgozás nélkül is etethetőek, így az ökológiai gazdaságokban a takarmányok fehérjetartalmának kiegészítésére saját termesztés során is alkalmasak.

A következő években olyan, még egyelőre kisebb területen termesztett szárazságtűrő fajokkal is állítunk be kísérleteket, mint a csicseriborsó vagy a köles, ami iránt a piaci igények is érzékelhetően megjelentek az elmúlt években.

A témában további kiadványaink találhatóak a honlapunkon (*www.biokutatas.hu*)

Gyakorlati útmutató a fajtaválasztáshoz az ökológiai szójatermesztésben - 2023

Ökológiai szójatermesztés Európában - Első kiadás 2016

Az ökológiai szójatermesztés fejlesztése – Éves kutatási összefoglaló, 2021

Ökológiai és low-input szójatermesztés komplex technológiájának fejlesztése - 2022

Az ökológiai szójatermesztés fejlesztése – Éves kutatási összefoglaló, 2020

Szója fajta- és termesztés-technológiai tesztek ökológiai gazdaságokban – 2019

Szója fajta- és termesztés-technológiai tesztek ökológiai gazdaságokban – 2018

Szója fajta- és termesztés-technológiai tesztek ökológiai gazdaságokban – 2017

Szója fajta- és termesztés- technológiai tesztek ökológiai gazdaságokban – 2016

Szója fajta- és termesztés-technológiai tesztek ökológiai gazdaságokban – 2015

Hivatkozások

1. *www.agencebio.org/wp-content/uploads/2024/09/Soja-bio_synthese-resultats-EN.pdf*
2. *https://www.agencebio.org/wp-content/uploads/2024/09/Soja-bio_synthese-resultats-EN.pdf*
3. *https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378429016303835*
4. *https://www.feednavigator.com/Article/2022/01/25/Soybean-production-in-Europe-continues-to-expand*
5. *https://agridata.ec.europa.eu/extensions/DashboardSTO/STO_Oilseeds.html*
6. *https://agridata.ec.europa.eu/extensions/DashboardCereals/OilseedProduction.html).*
7. *https://magyarszoja.hu/wpcontent/uploads/2022/03/Oszi_es_tavaszi_takarmanyborso_termesztesi_integracio_bemutatasa_es_eredmenyei_2022.pdf*
8. *https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2211912423000536*

Impresszum

Ökológiai fehérjenövény termesztés: szója, borsó, lóbab, csillagfürt – 2023. évi eredmények
Székhely: 1038 Budapest, Ráby Mátyás utca 26.
www.biokutatas.hu
Szerzők: Borbélyné Dr. Hunyadi Éva, Dani Mária
Szakmai lektorálás: Dr. Drexler Dóra
Grafikai szerkesztés: Harsányi László
A kiadvány létrejöttében segített:
Dr. Kurucz Erika, Almási Petra
Fotók forrása: ÖMKi
ISBN 978-615-6925-00-8

© ÖMKi, 2025

Az e kiadványban foglaltakat a szerzők legjobb tudásuk szerint írták le, és a lektorokkal együtt a lehető legnagyobb gondossággal ellenőriztek. Ennek ellenére a hibák lehetőségét nem tudjuk teljesen kizárni. A szerzők és a kiadó ezért nem vállalnak felelősséget a kiadványban esetlegesen előforduló pontatlanságok és abból eredő következmények miatt.
E kiadvány minden része szerzői jogokkal védett. Bármilyen felhasználás a kiadó engedélyével lehetséges. Ez különösen vonatkozik a sokszorosításra, fordításra, mikrofilm készítésére és az elektronikus rendszerekben való tárolásra és feldolgozásra.

A kiadvány az MNVH projekt támogatásával jött létre.

MAGYAR NEMZETI VIDÉKI HÁLÓZAT