



**Magas beltartalmi (PROFAT) értékű GMO-mentes szója
növényvédőszermentes termesztéstechnológia lehetőségének
vizsgálata Magyarország 7 különböző szója termőtaján.**

EIP Innovációs Projekt
(VP4-EIP 1913675914)
2023. évértékelő megbeszélés

Dr. Tar Melinda
ttar.melinda@gmail.com

2024. Február 08.

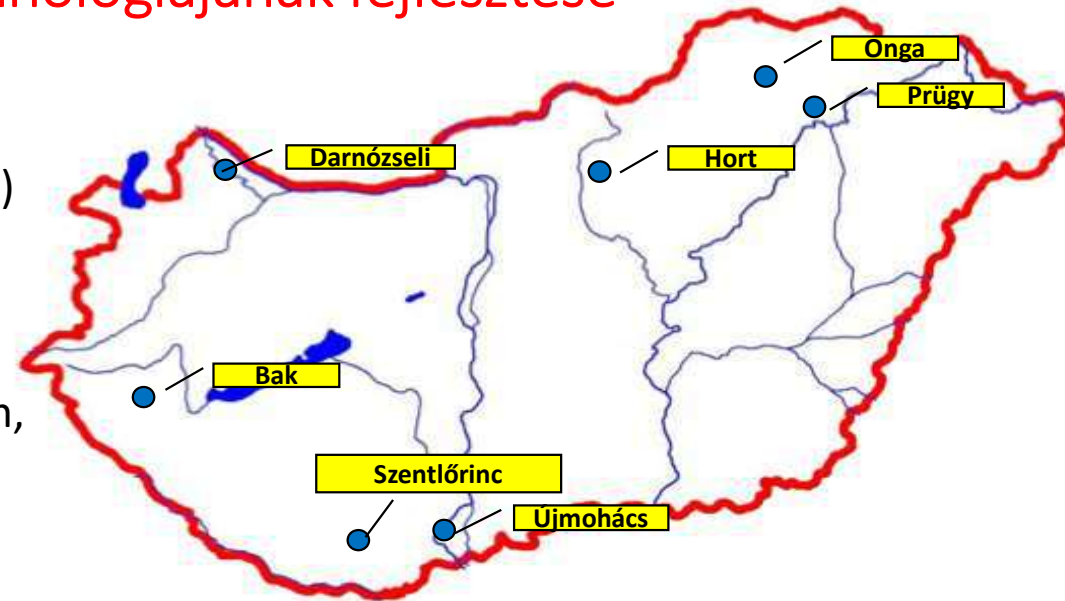


Projekt célja: szója költségghatékony, minimalizált növényvédőszeres termesztéstechnológiájának fejlesztése

• Vizsgálatok:

- 7 gazdaság bevonásával (= termőkörzet)
- 3 évig, 10 fajtát összesen 5-5 hektáron (**vegyszeres és mechanikai gyomszabályozási technológia**)
- Adatfelvételezések a tenyészidőszakban,
- Parcellánkénti betakarítás,
- Beltartalmi vizsgálat,
- Termesztéstechnológiai elemzés,
- Ökonómiai elemzés

• **Eredmények értékelése: gazdaságonként**

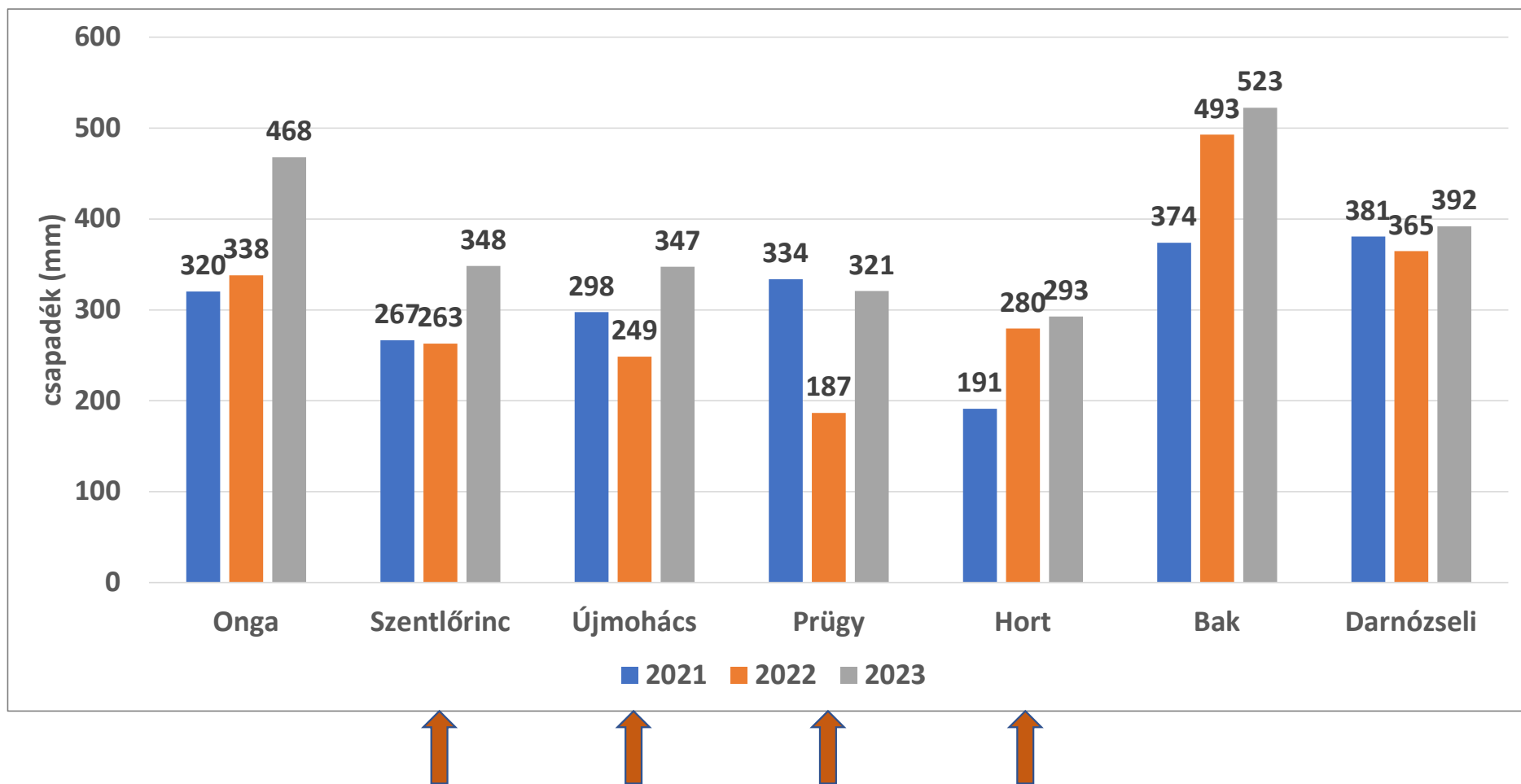


Fajták	
Ananda helyett Paula	Radiosa
Aurelina	RAGT Scala helyett Altona (2023)
ES-Advisor	RAGT Stumpa helyett DH4173 (2023)
ES-Comandor	S-0880
Pompej	Suedina

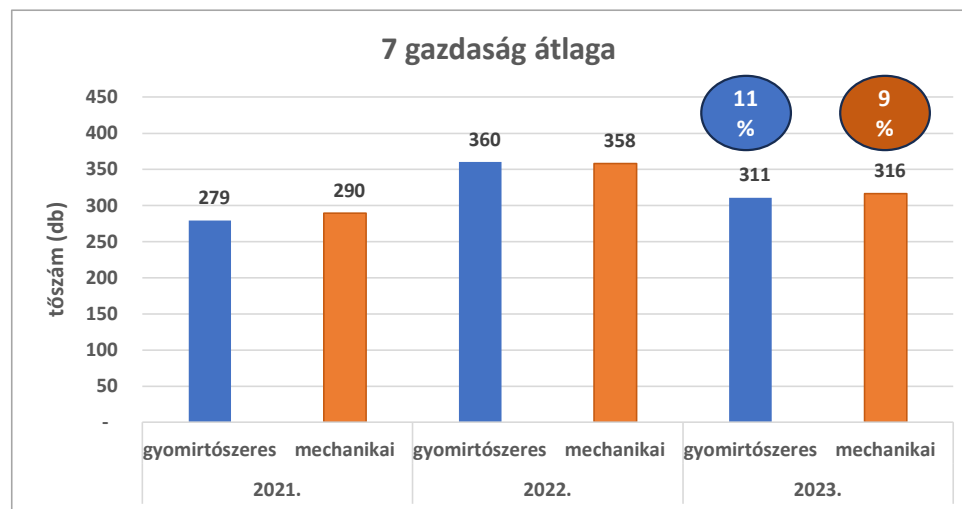
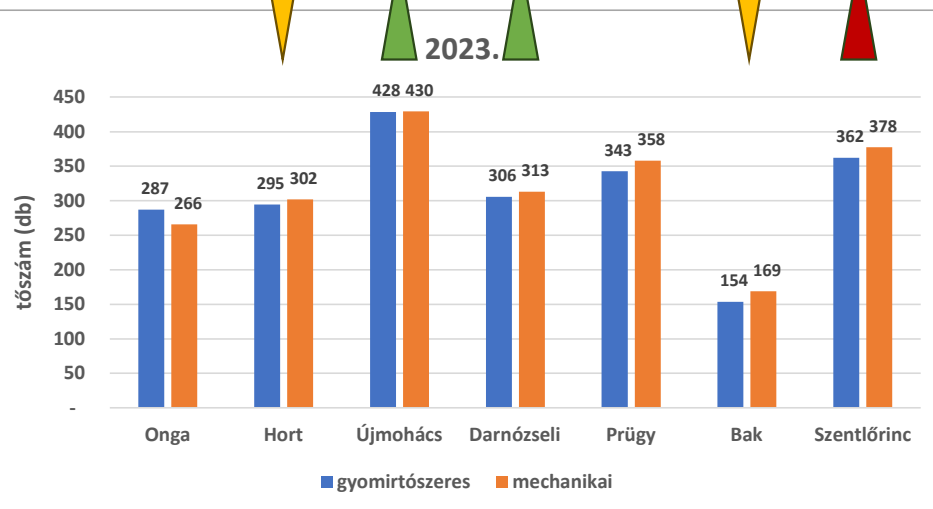
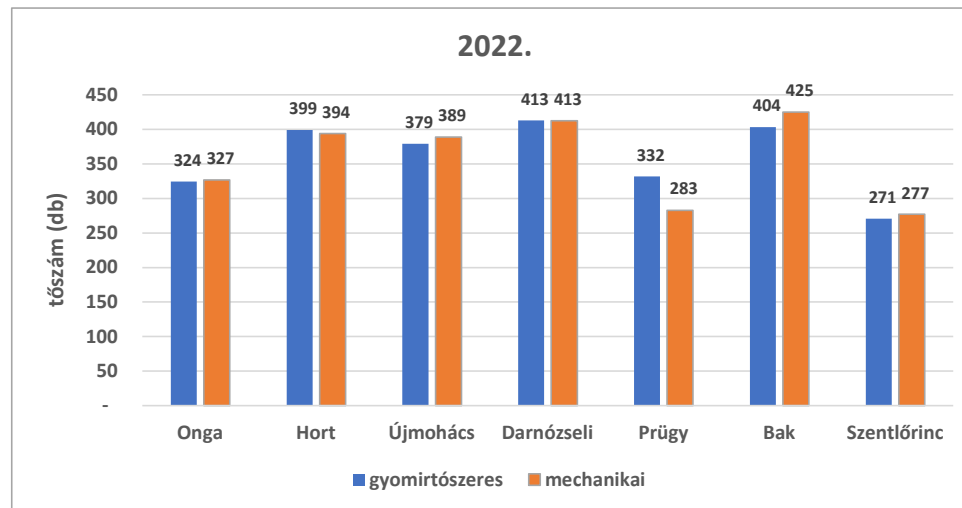
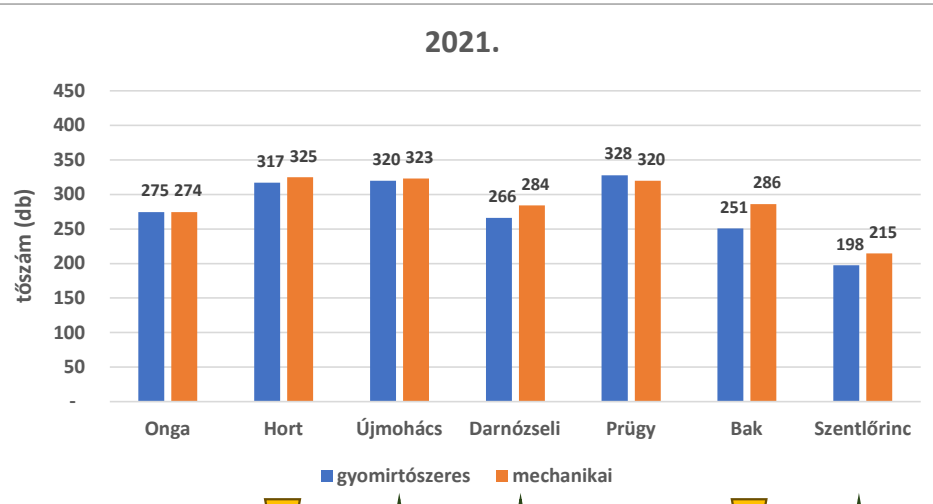
Termőkörzetek	
Onga	Borsodi medence
Szentlőrinc	Zselic
Újmohács	Mohácsi sík
Prügy	Taktaköz
Hort	Hatvani sík
Bak	Zalai dombság
Darnózseli	Szigetköz



Lehullott csapadék mennyisége (mm) a tenyészidőszakban (2021-2023 forrás: OMSZ)



Tőszám felvételezésének eredményei (2021-2023)



Az egyenletesség** felvételezésének eredményei

termőhelyek	2021.		2022.		2023.	
	gyomszabályozási technológia					
	gyomirtószeres	mechanikai	gyomirtószeres	mechanikai	gyomirtószeres	mechanikai
Onga	3,2	3,2	4,3	4,3	3,6	3,4
Hort	3,9	3,9	5,0	5,0	4,6	4,5
Újmohács	5,0	5,0	5,0	5,0	4,6	4,7
Darnózseli	1,0	1,0	3,3	3,6	3,2	4,0
Prügy	3,0	3,2	3,3	3,6	3,0	2,7
Bak	2,8	3,7	3,7	3,7	2,4	2,4
Szentlőrinc	2,8	3,4	3,0	3,0	3,7	4,0
átlag	3,1	3,3	3,9	4,0	3,6	3,7
min.	1,0	1,0	3,0	3,0	2,4	2,4
max.	5,0	5,0	5,0	5,0	4,6	4,7
relatív szórás (CV, %) *	36,5	33,4	19,5	17,5	20,8	22,0

****egyenletesség** értékelése 1-5 terjedő skála segítségével, ahol

1 érték jelenti a gyenge, teljesen heterogén állományt;

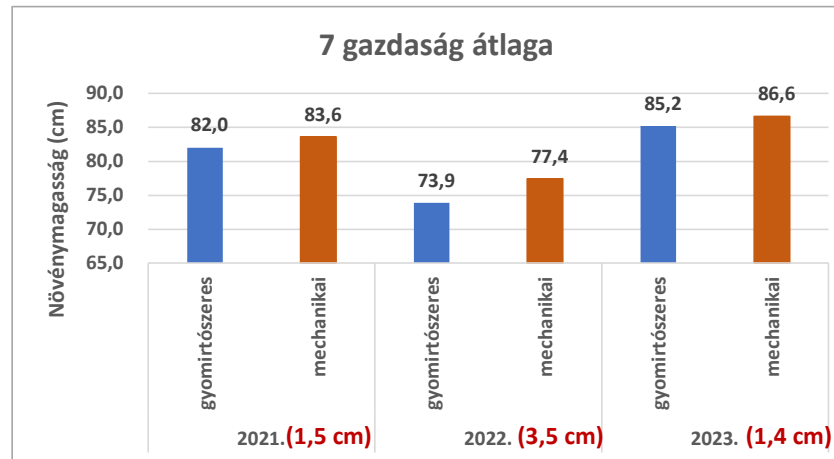
2 érték jelenti a közepesen fejlett növényeket, ahol az állományban heterogenitás előfordul;

5 érték jelenti az egyenletesen, jól fejlett növényeket, ahol az állomány homogén

A szója növények magassága betakarítás előtt



termőhelyek	2021.		2022.		2023.		2021-2023 évek átlaga	
	gyomszabályozási technológia						gyomirtószer	mechanikai
	gyomirtószeres	mechanikai	gyomirtószeres	mechanikai	gyomirtószeres	mechanikai		
Onga	94,0	98,0	68,5	69,5	79,0	80,5	80,50	82,67
Hort	73,5	79,0	64,0	65,5	85,5	88,5	74,33	77,67
Újmohács	88,4	90,9	75,4	78,1	76,5	78,1	80,10	82,37
Darnózseli	84,6	88,7	86,0	96,0	91,8	87,2	87,47	90,63
Prügy	80,5	68,3	58,0	59,5	77,0	82,0	71,83	69,93
Bak	67,9	70,4	97,8	102,7	96,1	96,5	87,25	89,87
Szentlőrinc	85,2	90,0	67,7	70,6	90,7	93,5	81,20	84,70
átlag	82,0	83,6	73,9	77,4	85,2	86,6	80,38	82,55
min.	67,9	68,3	58,0	59,5	76,5	78,1	71,83	69,93
max.	94,0	98,0	97,8	102,7	96,1	96,5	87,47	90,63
relatív szórás (CV, %)	10,0	12,4	17,3	19,3	8,6	7,3	6,8	8,0



A virágzáskori kultúrállapot* eredményei

termőhelyek	2021.		2022.		2023.	
	gyomszabályozási technológia					
	gyomirtószeres	mechanikai	gyomirtószeres	mechanikai	gyomirtószeres	mechanikai
Onga	4,7	4,0	5,0	5,0	5,0	4,9
Hort	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Újmohács	5,0	4,7	5,0	5,0	5,0	5,0
Darnózseli	4,2	2,3	3,7	3,8	5,0	5,0
Prügy	3,1	1,8	4,0	4,0	3,9	3,6
Bak	3,8	2,9	5,0	5,0	4,8	4,8
Szentlőrinc	4,8	4,5	4,6	4,5	4,6	4,5
átlag	4,4	3,6	4,6	4,6	4,7	4,7
min.	3,1	1,8	3,7	3,8	3,9	3,6
max.	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
relatív szórás (CV, %)	15,1	32,7	11,0	10,5	7,8	10,1

Kultúrállapot = növények fejlettségének egyenletessége és a gyomok jelenléte/hiánya

*értékelése 1-5 terjedő skála segítségével, ahol

1 érték jelenti a gyenge, teljesen heterogén, gyomos állományt;

2 érték jelenti a közepesen fejlett növényeket, ahol az állományban heterogenitás, gyomosodás előfordul;

5 érték jelenti az egyenletesen, jól fejlett növényeket, ahol az állomány homogén, gyomosodás nem, vagy csak kis mértékben fordul elő

**2023-ra pozitív változás
Mechanikai technológia nem
maradt el a vegyszerestől**

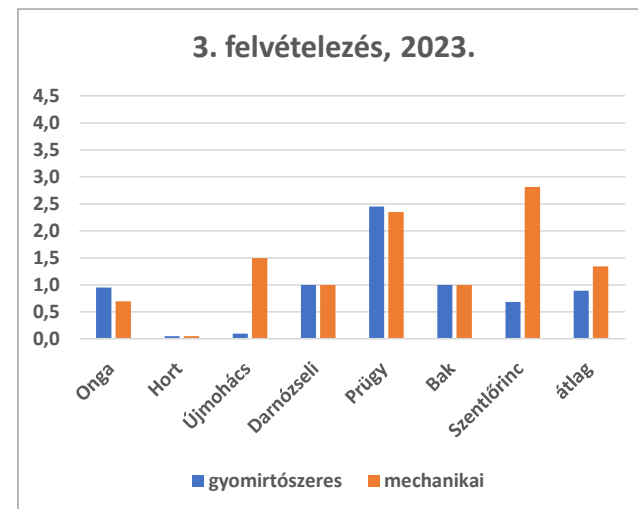
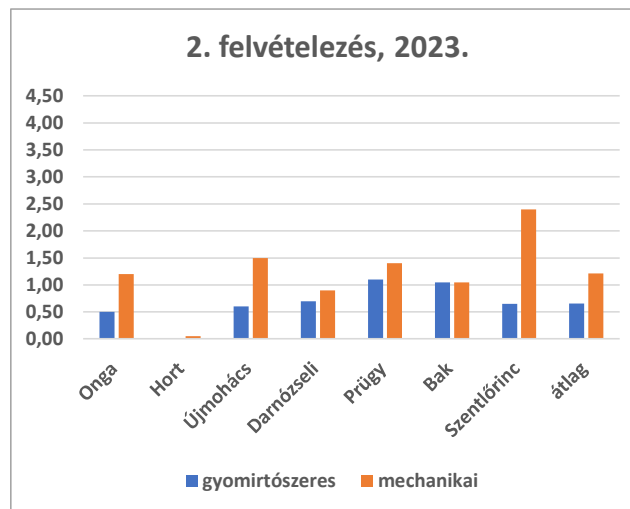
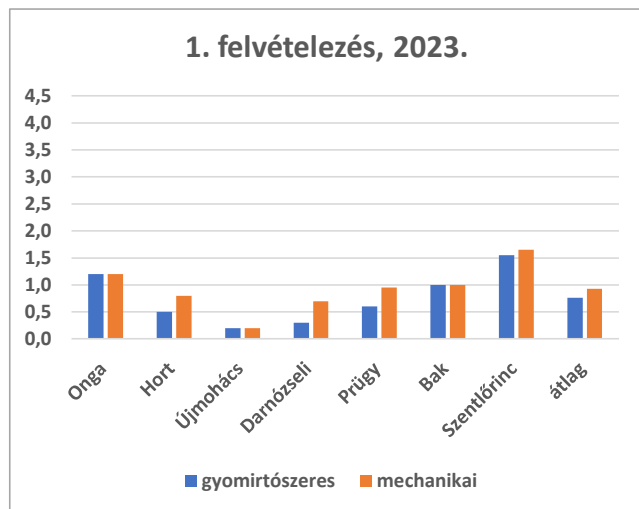
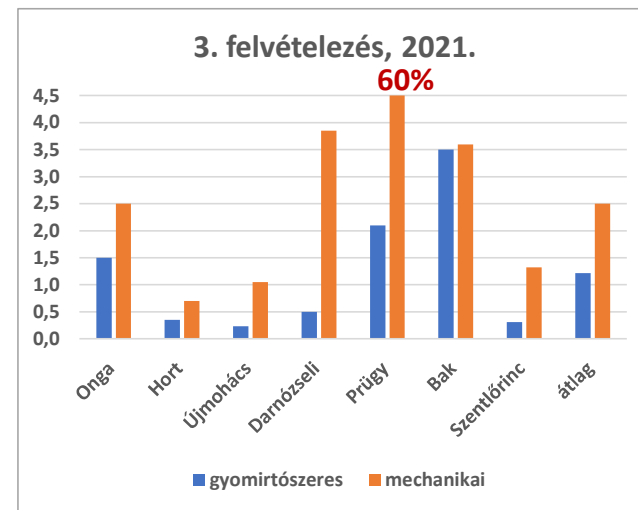
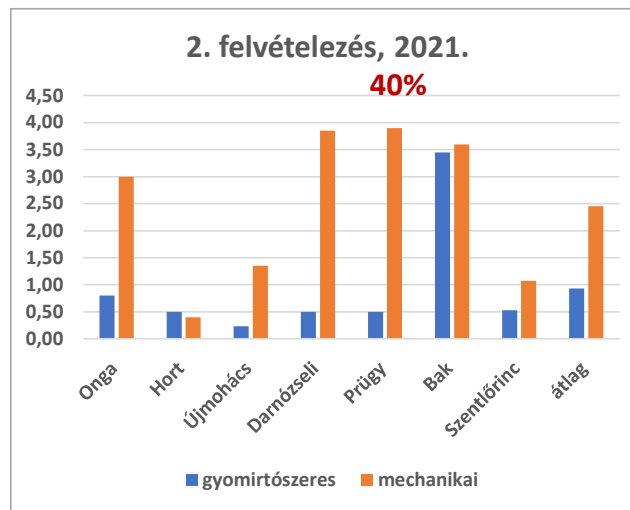
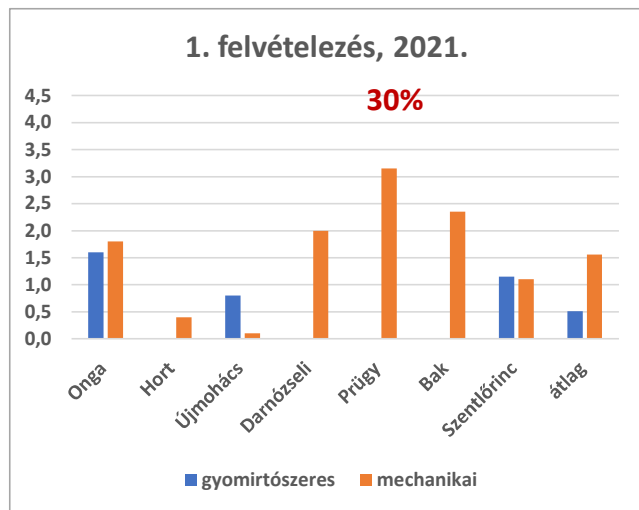
A betakarítás előtti kultúrállapot** eredményei

termőhelyek	2021.		2022.		2023.	
	gyomszabályozási technológia					
	gyomirtószeres	mechanikai	gyomirtószeres	mechanikai	gyomirtószeres	mechanikai
Onga	4,0	3,9	5,0	5,0	4,1	4,0
Hort	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Újmohács	5,0	4,9	5,0	5,0	5,0	4,8
Darnózseli	4,2	2,3	5,0	5,0	5,0	5,0
Prügy	4,0	1,5	4,0	4,0	3,1	3,1
Bak	3,8	2,9	5,0	5,0	4,0	4,0
Szentlőrinc	4,8	4,7	4,6	4,5	5,0	4,0
átlag	4,4	3,6	4,8	4,8	4,4	4,3
min.	3,8	1,5	4,0	4,0	3,1	3,1
max.	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
relatív szórás (CV, %)	10,8	35,8	7,4	7,6	16,0	15,3

- ✓ 2021-ben jelentős különbség a technológiák között, amely
- ✓ 2023-ra lecsökkent és a mechanikai technológiában részesített parcellák hasonló kultúrállapotúak voltak, mint a vegyszeres technológia parcellái
- ✓ A két technológia közötti különbség gazdaságokon belül is határozott javulást mutatott => gyomfésű és kultivátor eredményes alkalmazása (kapálás?)



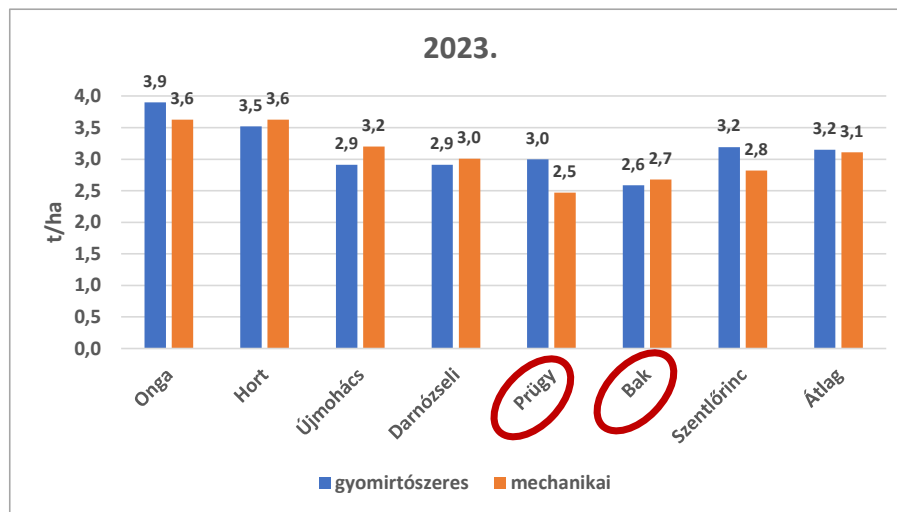
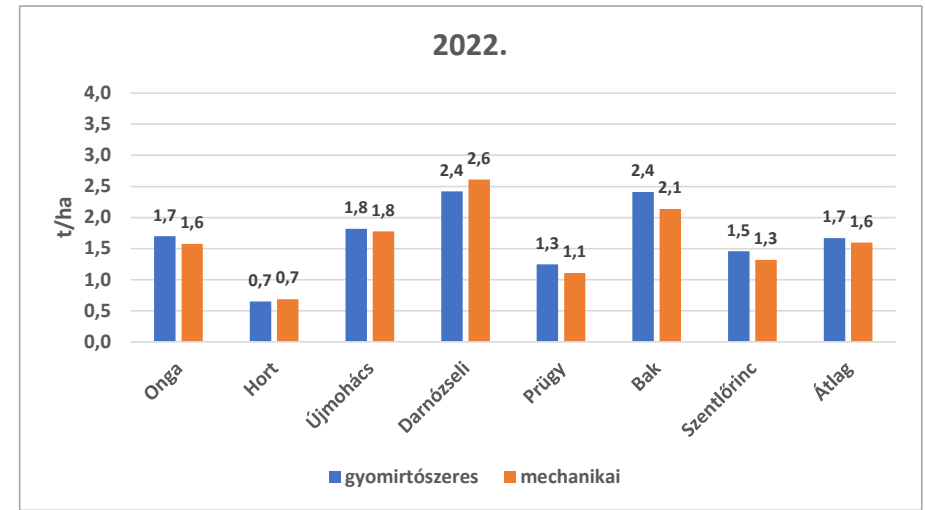
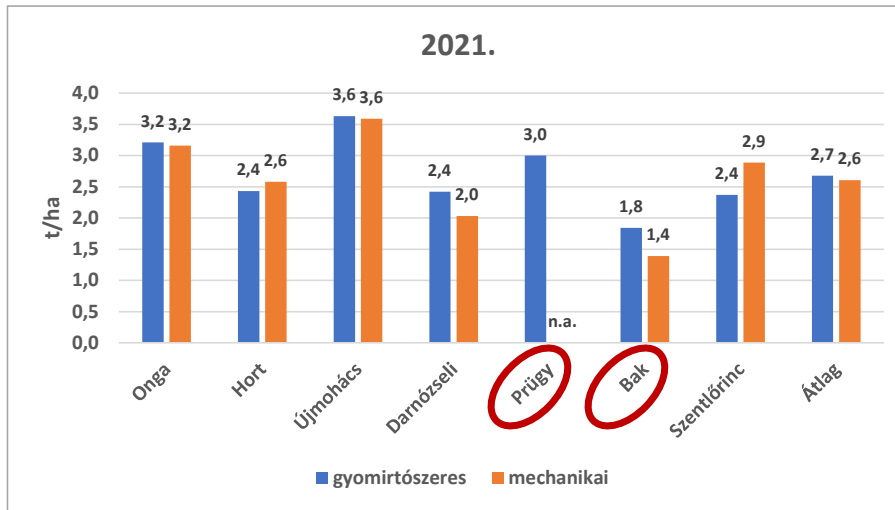
Gyomborítottság* eredményei



gyomborítottság értékelése 0-5 terjedő skála segítségével, ahol
 0 = gyommentes 1 = 1-5% 2 = 5-25% 3 = 25-50% 4 = 50-75% 5 = 75-100%



Gazdaságokénti terméshozam (t/ha)



• Évjárathatás megmutatkozott

- Terméshozam (2022. aszály)
- Mechanikai gyomirtás technológiájának biztosabb alkalmazása (pl. Prügy, Bak)
- Gyomborítottság 2021 > 2023 > 2022
- Kultúrállapot betakarítás előtt: 2022 > 2023 > 2021
- Gyomborítottság, kultúrállapot oka:
 - 2021. ismeretlen technológia
 - 2022. aszály
 - 2023. csapadék miatt gyomosodás, DE a mechanikai technológia eredményesebb alkalmazása => jobb kultúrállapot



BELTARTALMI VIZSGÁLAT EREDMÉNYEI

Szójabab minták nyersfehérje-tartalma 2021-2023 kísérleti években

sz.a. 88%

termőhelyek	2021.		2022.		2023.	
	gyomszabályozási technológia					
	gyomirtószeres	mechanikai	gyomirtószeres	mechanikai	gyomirtószeres	mechanikai
Onga	35,1	34,6	38,3	38,8	31,7	32,0
Hort	33,6	34,0	33,5	32,5	29,7	30,3
Újmohács	34,2	34,0	38,0	38,3	36,3	35,9
Darnózseli	33,0	33,4	33,6	33,7	29,7	29,6
Prügy	33,3	n.a.	36,4	36,8	35,8	35,8
Bak	33,3	33,7	30,2	30,8	29,4	29,7
Szentlőrinc	31,6	31,5	36,1	36,2	36,2	36,7
átlag	33,4	33,6	35,2	35,3	32,7	32,8
min.	31,6	31,5	30,2	30,8	29,4	29,6
max.	35,1	34,6	38,3	38,8	36,3	36,7
relatív szórás (CV, %)	3,0	2,9	7,6	7,9	9,3	9,0

Két technológia között

- gazdaságon belül nincs különbség
- gazdaságok között jelentős, de statisztikailag homogénnek tekinthető



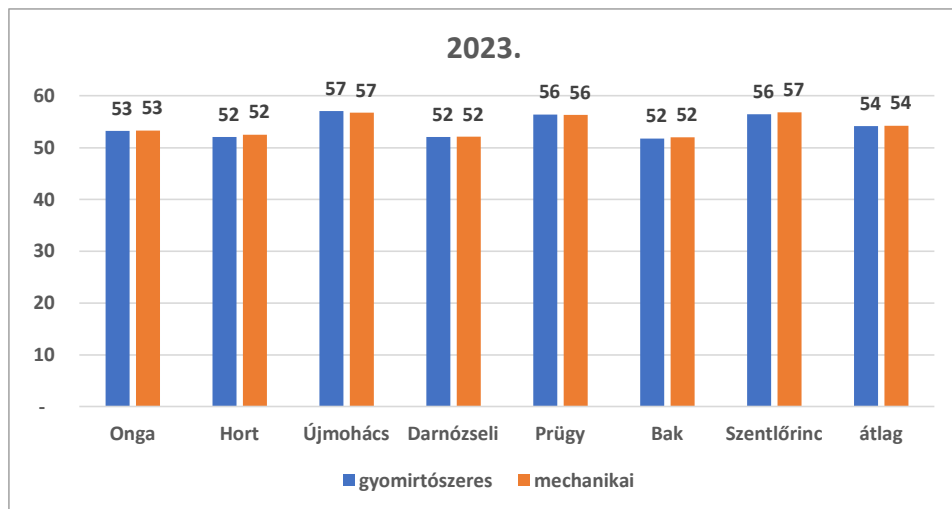
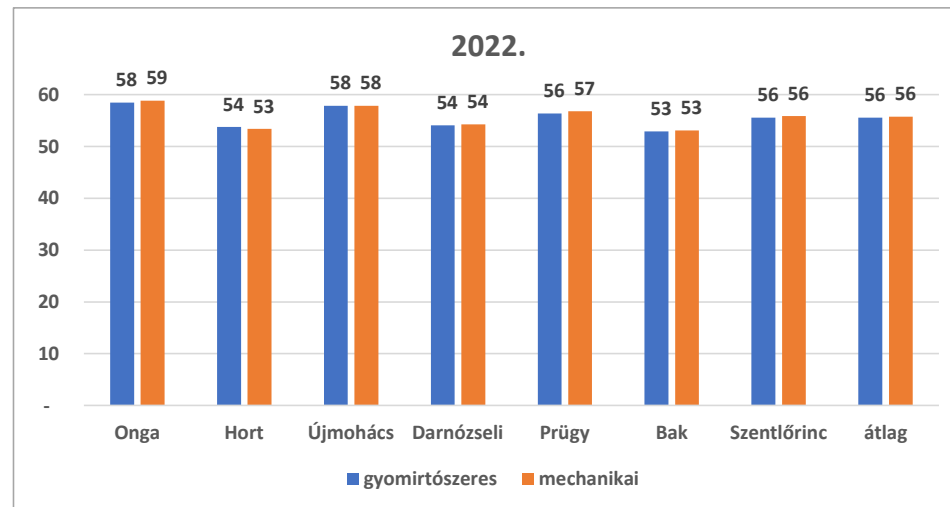
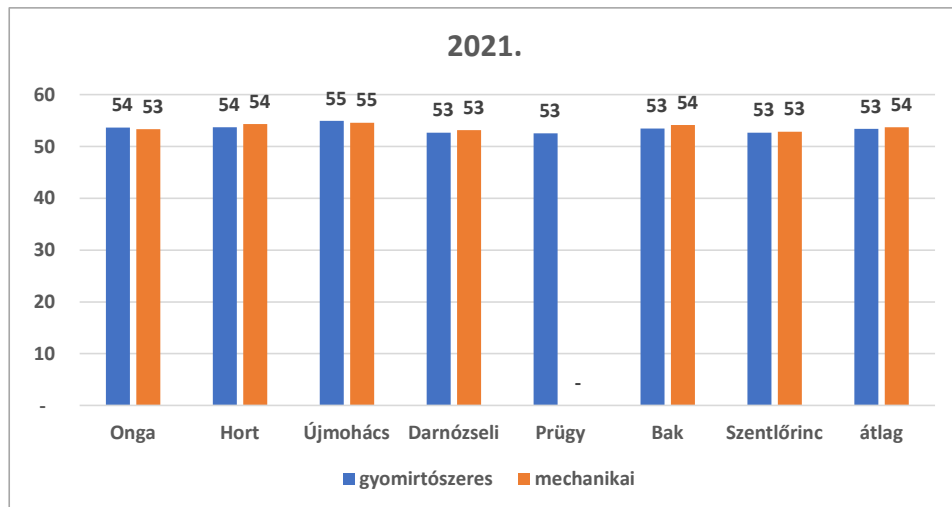


Szójabab minták nyerszsír tartalma 2021-2023 kísérleti években

termőhelyek	2021.		2022.		2023.	
	gyomszabályozási technológia					
	gyomirtószeres	mechanikai	gyomirtószeres	mechanikai	gyomirtószeres	mechanikai
Onga	18,6	18,7	20,2	20,0	21,6	21,3
Hort	20,1	20,3	20,3	21,0	22,4	22,2
Újmohács	20,7	20,6	19,8	19,6	20,8	20,8
Darnózseli	19,7	19,8	20,5	20,6	22,4	22,6
Prügy	19,3	n.a.	20,0	20,1	20,6	20,6
Bak	20,2	20,5	21,9	22,3	22,4	22,3
Szentlőrinc	21,1	21,3	19,5	19,7	20,3	20,2
átlag	19,9	20,2	20,3	20,5	21,5	21,4
min.	18,6	18,7	19,5	19,6	20,3	20,2
max.	21,1	21,3	21,9	22,3	22,4	22,6
relatív szórás (CV, %) *	3,9	3,9	3,5	4,2	4,1	4,1



Szójabab minták PROFAT-értéke 2021-2023 kísérleti években



Egyéb jellemző beltartalmi értékek

Beltartalmi paraméter megnevezése	gyomszabályozási technológia	gazdaságok átlaga			relatív szórás (CV, %) *		
		2021	2022	2023	2021	2022	2023
Nyersrost (%)	gyomirtószeres	6,7	6,4	6,8	4,8	9,1	9,3
	mechanikai	6,8	6,4	6,8	6,1	10,7	8,5
Nyershamu (%)	gyomirtószeres	5,1	4,9	5,1	1,9	4,0	3,5
	mechanikai	5,0	4,8	5,1	0,7	4,0	3,2
Keményítő (%)	gyomirtószeres	1,7	1,3	1,3	9,1	5,0	6,8
	mechanikai	1,6	1,2	1,3	6,2	4,8	6,9
Lizin (%)	gyomirtószeres	2,2	2,3	2,1	2,5	6,3	6,5
	mechanikai	2,2	2,3	2,1	2,6	6,4	6,0
tripszin-inhibitor aktivitás (mg/kg)	gyomirtószeres	n.a.	27,0	28,4	n.a.	8,4	2,9
	mechanikai	n.a.	27,6	28,7	n.a.	9,5	2,6





ÖKONÓMIAI ELEMZÉS EREDMÉNYEI

Szójatermesztés **termelési értéke** az egyes gazdaságokban (HUF/ha)

Termőhely	2021		2022		2023	
	gyomszabályozási technológia					
	gyomirtószeres	mechanikai	gyomirtószeres	mechanikai	gyomirtószeres	mechanikai
Onga	689 643	678 295	408 290	380 868	576 274	536 395
Hort	497 538	528 428	142 043	152 691	527 316	544 881
Újmohács	762 318	753 609	401 145	390 952	463 223	508 543
Darnózseli	532 984	446 223	568 420	612 720	377 653	391 408
Prügy	600 223	-	250 621	222 200	455 985	375 938
Bak	378 036	285 593	601 532	535 057	414 251	428 389
Szentlőrinc	426 443	520 764	408 360	370 002	506 497	447 496
Átlag	551 364	476 246	395 913	378 906	475 299	469 659
Min.	378 036	-	142 043	152 691	377 653	375 938
Max.	762 318	753 609	601 532	612 720	576 274	544 881

Hektáronkénti termés hozam és a kialakult felvásárlási ár befolyásolta

Gazdaságon belül a két technológia közötti különbséget a termés hozam eredményezte



Szójatermesztés **növényvédelmi költsége** az egyes gazdaságokban (HUF/ha)

Termőhely	2021		2022		2023	
	gyomszabályozási technológia					
	gyomirtószeres	mechanikai	gyomirtószeres	mechanikai	gyomirtószeres	mechanikai
Onga	28 448	-	58 604	24 230	77 396	28 448
Hort	10 361	3 841	54 350	7 504	38 460	10 361
Újmohács	13 013	6 649	50 530	5 724	51 332	13 013
Darnózseli	21 678	-	23 355	23 355	31 721	21 678
Prügy	43 603	9 492	36 136	5 500	62 200	43 603
Bak	50 554	-	112 452	14 984	97 726	50 554
Szentlőrinc	62 101	14 800	53 639	11 977	87 720	62 101
Átlag	31 074	4 897	57 873	15 012	63 514	19 180
Min.	10 361	-	23 355	5 500	31 721	10 361
Max.	62 101	14 800	112 452	24 230	97 726	62 101

- ✓ Gazdaságok saját technológiája szerint a gyomirtószeres gyomszabályozás esetén
- ✓ Megkötés: mechanikai technológiában gyomirtószer kizárólag vetés előtt!, de gomba- és rovarölőszer használható volt
- ✓ **Gyomirtószeresek használatának elhagyása a tenyészidőszakban jelentős különbséget okozott a két technológia költségében, valamennyi évben**



Szójatermesztés **közvetlen költsége** az egyes gazdaságokban (HUF/ha)

Termőhely	2021		2022		2023	
	gyomszabályozási technológia					
	gyomirtószeres	mechanikai	gyomirtószeres	mechanikai	gyomirtószeres	mechanikai
Onga	106 607	78 053	157 063	122 290	189 766	157 141
Hort	98 265	91 701	117 685	69 539	152 679	109 121
Újmohács	69 961	63 487	163 906	119 100	133 178	89 559
Darnózseli	157 271	135 199	203 722	203 910	196 264	196 370
Prügy	161 206	82 078	103 901	73 265	156 470	101 426
Bak	155 722	103 748	305 731	208 228	379 367	303 789
Szentlőrinc	171 120	111 795	237 812	181 708	253 752	183 552
Átlag	126 534	92 902	200 534	155 979	204 248	159 790
Min.	69 961	63 487	103 901	69 539	133 178	89 559
Max.	171 120	135 199	305 731	208 228	379 367	303 789

- ✓ A szójatermesztés összes közvetlen költsége a 2 technológiánál egyaránt jelentősen megnőtt a 2022. évre az előző évihez képest.
- ✓ Mindkét technológia esetében ez elsősorban a **mútrágya-** és **növényvédőszerárak** emelkedésével magyarázható.
- ✓ 2023-ban a **mútrágyaárak normalizálódása** következtében inkább a **vetőmagárak** és a **növényvédelmi ráfordítások** határozták meg a közvetlen költség alakulását



Közvetett termelési költségek alakulása – gépköltség (HUF/ha)

Termőhely	2021		2022		2023	
	gyomszabályozási technológia					
	gyomirtószeres	mechanikai	gyomirtószeres	mechanikai	gyomirtószeres	mechanikai
Onga	75 016	68 819	84 960	120 533	108 884	106 949
Hort	64 175	63 344	91 730	88 238	69 615	58 009
Újmohács	33 157	31 550	59 505	65 685	81 069	77 709
Darnózseli	39 901	39 592	38 333	41 361	48 940	51 578
Prügy	82 472	67 460	143 048	130 664	108 705	93 410
Bak	49 113	45 032	97 004	71 506	44 616	41 421
Szentlőrinc	57 925	54 581	52 636	51 485	71 850	67 466
Átlag	57 602	50 822	76 399	75 031	78 065	71 580
Min.	33 157	31 550	38 333	41 361	44 616	41 421
Max.	82 472	68 819	143 048	130 664	108 884	106 949

- ✓ Egyik meghatározó közvetett költség a gépköltség, termelési költségen belüli aránya a vegyszeres szójatermesztésnél 18-19%, és a vegyszermentes szójatermesztés során is közel hasonló, azaz 16-21%-ot képvisel.
- ✓ Évenkénti növekedést egyrészt az üzemanyagár-emelkedésének, másrészt a vegyszermentes technológia elsajátítását követően a gyomfészülés és kultivátorozás menetszámának növekedése okozza.
- ✓ A gépköltségen belül az üzemanyagköltség a meghatározó.

Közvetett termelési költségek alakulása – **béreköltség** (HUF/ha)

Termőhely	2021		2022		2023	
	gyomszabályozási technológia					
	gyomirtószeres	mechanikai	gyomirtószeres	mechanikai	gyomirtószeres	mechanikai
Onga	9 056	8 608	12 136	11 815	18 624	18 624
Hort	14 603	14 115	16 203	14 932	13 169	9 957
Újmohács	13 755	31 257	14 119	30 547	31 376	129 389
Darnózseli	8 974	9 887	9 053	11 107	5 827	6 682
Prügy	6 053	5 257	11 601	11 313	6 907	6 589
Bak	7 190	236 883	14 367	10 825	18 343	17 665
Szentlőrinc	10 453	48 021	10 509	11 053	9 462	8 954
Átlag	10 176	42 504	12 231	14 478	14 794	29 225
Min.	6 053	5 257	9 053	10 825	5 827	6 589
Max.	14 603	236 883	16 203	30 547	31 376	129 389

- ✓ gépi műveletek száma döntően befolyásolja,
- ✓ két kísérleti helyszínen a nagymértékű gyomosodás miatt a mechanikai technológiában kézi munkaerő alkalmazására
- ✓ kifizetett munkabér igen jelentős mértékben emelte 2021 és 2023. években a mechanikai szójatermesztés béreköltségét
- ✓ Eltérő gazdaságokban eltérő munkaórák és munkaóra-bérek meghatározóak



Szójatermesztés összes **termelési költsége** az egyes termőhelyeken (HUF/hektár)

Termőhely	2021		2022		2023	
	gyomszabályozási technológia					
	gyomirtószeres	mechanikai	gyomirtószeres	mechanikai	gyomirtószeres	mechanikai
Onga	354 402	326 469	368 625	370 439	443 943	409 383
Hort	289 142	280 459	334 808	282 982	358 266	300 753
Újmohács	266 287	273 880	395 467	371 141	412 805	463 336
Darnózseli	408 418	383 484	381 263	400 746	360 956	375 454
Prügy	302 002	192 378	281 362	238 054	279 755	209 098
Bak	279 715	448 229	504 060	376 957	531 052	451 602
Szentlőrinc	336 482	298 656	420 145	364 085	462 989	385 929
Átlag	318 178	319 914	398 473	359 584	405 809	373 342
Min.	266 287	192 378	281 362	238 054	279 755	209 098
Max.	408 418	448 229	504 060	400 746	531 052	463 336

- ✓ A szójatermesztés közvetlen és közvetett költségének aránya meghatározó a termelési költség alakulásában:
 - gyomirtószeres technológiánál a 2021. évi 40:60%-ról 50:50%-ra változott 2023-ra,
 - A mechanikai technológiánál a 2021. évi 29:71%-ról 43:57%-ra változott 2023-ra.
- ✓ Mindkét technológia termelési költsége jelentősen emelkedett 2023-ra a gazdaságokon belül és a gazdaságok átlagában is éven belül.





Szójatermesztés eredménye az egyes termőhelyeken (HUF/hektár)

Termőhely	2021		2022		2023	
	gyomszabályozási technológia					
	gyomirtószeres	mechanikai	gyomirtószeres	mechanikai	gyomirtószeres	mechanikai
Onga	335 241	351 826	39 665	10 429	132 331	127 012
Hort	208 396	247 969	-192 764	-130 292	169 050	244 128
Újmohács	496 031	479 728	5 678	19 811	50 418	45 207
Darnózseli	124 566	62 739	187 157	211 974	16 698	15 954
Prügy	298 222	-192 378	-30 741	-15 854	176 230	166 840
Bak	98 321	-162 636	97 473	158 100	-116 801	-23 213
Szentlőrinc	89 961	222 108	-11 785	5 916	43 507	61 567
Átlag	233 186	156 332	-2 560	19 322	69 489	96 318
Min.	89 961	-192 378	-192 764	-130 292	-116 801	-23 213
Max.	496 031	479 728	187 157	211 974	176 230	244 128

- ✓ Az eredmény a gazdaságok átlagában mindkét technológiánál 2021-ben volt a legnagyobb.
- ✓ Egy gazdaságon belül jelentős pozitív és negatív eltérések is voltak a két technológia között, melynek oka
 - 2021-ben elsősorban a hozamkülönbségből fakadó árbevétel-különbséget,
 - 2022-ben a drasztikus energiaáremelkedés és az extrém száraz időjárás miatti termésveszteség, illetve a herbicidek használatának különbsége
 - 2023-ban a termés hozam-különbség a két technológia között a legkisebb volt, de a növényvédőszer- és gépköltségek jelentős hatással voltak a termelési költségek alakulására.



Következtetések a 3 év alapján

- A kísérlet hiánypótló a félüzemi vegyszertakarékos és hagyományos termesztés technológiát összehasonlító szója kísérletek területén
- Jelentős évjáráthatás (terméshozam, fajták alkalmazkodó képessége, gyomosodás mértéke, minőség)
- A 3 év után egyértelműen látszik a mechanikai gyomirtás hasznossága, amelyet az ökonómiai számítások is kiegészítenek és bizonyítanak,
- DE a vizsgált 3 év eltérő időjárási és gazdasági körülményei miatt nem elegendő hosszú távú következtetések maradéktalan levonására.
- **A kísérlet sorozat folytatása javasolható és indokolt!**
- Az azonban megállapítható, hogy a szójatermesztés sikerét jelentősen befolyásolja a **terület megválasztása** (gyommentes, homogén) és a **szaktudás** (egyes technológiák alkalmazása során), valamint a rendelkezésre álló **mechanikai eszközök szakszerű, időben történő alkalmazása**.

KÖSZÖNÖM SZÉPEN A FIGYELMET!

Konzorcium:

- Magyar Szója Nonprofit Kft.
- Agroméda Kft. – szója kísérlet
- Geo-Fríz Kft. – szója kísérlet
- Hahóti Várdomb Kft. Bak – szója kísérlet
- Mezőgazdasági Szövetkezet Hort– szója kísérlet
- K&G 94 Bt. – szója kísérlet
- Margittasziget 92 Kft. – szója kísérlet
- Prügyi Mg-i Zrt. – szója kísérlet
- Bányai Tibor – szaktanácsadó
- Magyar Agrár és Élettudományi Egyetem (NAIK)

Közreműködők:

Dr. Balikó Sándor – szója felvételezés

Fülöpné Kuszák Katalin – szója felvételezés

Garamszegi Tibor – szója felvételezés

Galldorf ZRt. – szója laborvizsgálat

Dr. Tikász Ildikó és Varga Edina – ökonómiai elemzés

Dr. Tar Melinda – szakmai javaslatok, jelentés készítése

