

# **SZAKDOLGOZAT**

**Szabó Márton**

**2025**



**Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem**

**Kaposvári Campus**

**Agronómia Tanszék**

**Mezőgazdasági Mérnök (BSc) alapképzési szak**

**A szója gyomirtási technológiái és a sortáv hatása a  
terméseredményre**

**Belső konzulens:** Név: Dr. Kazinczi Gabriella  
egyetemi tanár

**Belső konzulens  
intézete/tanszéke:** Növényvédelmi Intézet,  
Növényvédelmi Tanszék

**Készítette:** Szabó Márton

**MATE Kaposvár**

**2025**

# TARTALOMJEGYZÉK

<b>1. BEVEZETÉS</b> .....	<b>4</b>
<b>2. CÉLKITŰZÉS</b> .....	<b>5</b>
<b>3. SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS</b> .....	<b>6</b>
<b>3.1. A szója</b> .....	<b>6</b>
3.1.1. A szója története.....	6
3.1.2. Szója a világban.....	7
3.1.3. Hazai szójatermesztés.....	9
3.1.4. Szójatermesztés vármegyénkénti megoszlása.....	10
3.1.5. Kitekintés, a szója takarmánycélú felhasználása: .....	12
3.1.6. A szója ( <i>Glycine max (L.) Merrill</i> ) morfológiája .....	12
3.1.7. A szója fejlődése .....	13
3.1.8. A szójamag oltása .....	15
3.1.9. A szója ökológiai igényei .....	16
3.1.10. Fajtaválasztás.....	16
3.1.11. Agrotechnikai igényei .....	17
3.1.12. A szója növényvédelme .....	18
3.1.13. A szója betegségei és kártevői .....	18
3.1.14. A szója gyomosodása .....	19
3.1.15. A szója gyomirtása .....	21
<b>3.2. A gyomnövények</b> .....	<b>24</b>
3.2.1. Mit is nevezünk gyomnak? .....	24
<b>3.3. Sortávok jelentősége</b> .....	<b>27</b>
<b>4. ANYAG ÉS MÓDSZERTAN</b> .....	<b>28</b>
4.1. Saját vizsgálatok.....	28
4.2. Első kísérlet 2024 .....	29
4.3. Második kísérlet 2025. ....	32
<b>5. EREDMÉNYEK</b> .....	<b>37</b>
5.1. Vizsgálati eredmények 2024 .....	37
5.2. Vizsgálati eredmények 2025 .....	43
5.3. Következtetések.....	53
<b>6. ÖSSZEFOGLALÁS</b> .....	<b>54</b>
<b>7. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS</b> .....	<b>56</b>
<b>8. IRODALOMJEGYZÉK</b> .....	<b>57</b>
<b>9. TÁBLÁZATOK ÉS ÁBRÁK JEGYZÉKE</b> .....	<b>60</b>

# 1. BEVEZETÉS

„A szója egy távol-keleti mondás szerint csodanövény, a növények királynője. Magja szárazanyagra számítva 40 százalék fehérjét és 20 százalék olajat tartalmaz. Ez ma a világ egyik legfontosabb növényfehérje- és olajforrása, ezáltal óriási jelentősége van az élelmezésben, az egészséges táplálkozásban. A szójafehérje az intenzív és magas termelési színvonalú állattenyésztésben is nélkülözhetetlen, olaját pedig az ipar is széleskörűen hasznosítja. De csodanövénné válását termelésének agronómiai előnyei is segítették” (BALIKÓ és FÜLÖPNÉ KUSZÁK 1997).

Számos növényi eredetű fehérjeforrás van a világon, közülük kiemelkednek a hüvelyesek, különös tekintettel a szójabab, mely beltartalmi értékei messze kiemelkednek (BÓDIS és KRALOVÁNSZKY 1988). A magyar mezőgazdaságra jellemző, túlsúlyosan a gabonák és egyéb hagyományos takarmánynövények termesztése. A szója termesztés felfutásának kezdete az 1970-es évektől kezdődően tekinthető. A vetésterület azonban csak az elmúlt években mutatott számottevő növekedést. A Közös Agrárpolitika (KAP) 2023-2027 időszakának támogatási rendszere kiugró bővülést eredményezett. A szója termésterület, közel kétszeres növekedést mutatott, a 2023 évi 58 ezer hektárról 2024-re a 112 ezer hektárt is elérte. A 2024-es szélsőséges időjárási viszonyok azonban rávilágítottak a termesztés kitettségére, így a vetésterület bővülés 2025-re megtorpant és csökkenő tendenciát mutat. A jelenleg elérhető információk alapján 2025-re a szója vetésterület visszaesett 100 ezer hektár alá.

A szója termesztésének a gyomirtás tekintetében legkritikusabb pontja a kezdeti fejlődése, amely során gyenge gyomelnyomó képességgel bír. A termesztés során különösen nagy problémát jelentenek a magról kelő és az évelő kétszikűek. A preemergens gyomirtószerek hatékonysága megkérdőjelezhető, a szélsőséges időjárási viszonyok mellett a bemosó csapadék igényüknek való megfelelés évről-évre nagyobb bizonytalanságot hordoz. A posztemergens kezelések eredményessége a beavatkozások időzítésén és gyomfajok összetételétől, fenológiai állapotától válik függővé. Az integrált növényvédelemben a preemergens, posztemergens és mechanikai gyomirtás lehetősége szoros összefüggésben áll a vetési sortávolsággal, amely az állomány záródási képességét és ezen keresztül gyomelnyomó képességét is meghatározza. Természetesen a gyomelnyomóképességre nem csak a kultúrnövény vetésekor alkalmazott sortávolságoknak, hanem a tőtávolságoknak/ tőszámoknak is jelentős hatásuk lehet. A térállás

kérdése nem elhanyagolható, a szója levelei között beszűrődő fény mindig egy újabb esélyt biztosít a gyomnövények életfeltételeinek kielégítéséhez.

Mindezek alapján a gyomirtási módok megválasztása a szójában jelentős bizonytalanságot hordoz magában, különösen az elmúlt évek szélsőséges időjárási viszonyai tekintetében

## **2. CÉLKITŰZÉS**

Munkámban, két éves vizsgálat során a szója gyomirtási technológiák és a különböző sortávok hatását vizsgáltam a gyomosodásra és a termésereedményre. A kísérletem és vizsgálataim célja, annak meghatározása, hogy az eltérő sortávokon, preemergens és posztemergens kezelések alkalmazásával lehetőségeimhez képest leghatékonyabban csökkentsem a kultúrállomány gyomborítottságát. A kezelések hatékonyságát a herbicid gyomnövényre és kultúrnövényre gyakorolt vizuális hatásán keresztül és az eltérően kezelt parcellák termésereedményein keresztül kívántam meghatározni.

A dolgozatomban a családi gazdaságunkban, két eltérő helyszínen és két egymást követő éven keresztül folytatott kísérleteim eredményeit mutatom be. Az eltérő évjáratok közti eltérések különösen tanulságosak, mivel már vizuálisan kitűnően szemléltetik a különböző gyomirtási technológiák hatékonyságának időjárásfüggőségét.

### 3. SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS

#### 3.1. A szója

##### 3.1.1. A szója története

„Ötezer éves növényünk a szója” A szója őshazáját Nikolai Vavilov tanulmányai szerint, Délkelet Ázsiának tekintjük. Az első írásos emlék Kr.e. 2838-ból maradt fent, amelyben az akkori császár az öt szent növény közé sorolja a mai szója vad elődjét, ami feltehetőleg *Glycine ussiriensis* (BALIKÓ és munkatársai 2005).

Kr. e. 1100 körül házasították Kínában, majd fokozatosan terjedt el Ázsiában, ezzel szemben az Egyesült Államokba csak a 18. században jutott el, ahol eleinte takarmánynövényként termesztették. A 20. században egy amerikai vegyész, George Washington Carver rámutatott a szója agrárökológiai és táplálkozási értékére, ezzel nem csak a szójatermesztését népszerűsítve, hanem a népszerű gyapot termesztési eredményeit is javította, a szója kedvező előveteményhatását kihasználva. 1935-ben Henry Ford pedig ipari alapanyagként hasznosította az autógyártásban, minden autó műanyag alkotóelemeihez nagyjából 30kg szóját használtak fel. A második világháború alatt az USA vált a globális szójatermesztés központjává, a hadigazdálkodás hatására megemelkedett az olajtermékek és a műanyagok iránti kereslet. A háború lezárását követő években a kialakult jólét hatására megemelkedett a húsfogyasztás, ami pedig a feldolgozott szója takarmányozási jelentőségének növekedését vonzotta magával. Az 1990-es évektől a biotechnológia (GMO) új távlatokat nyitott a gyomirtószer-rezisztens fajták révén, amelyek hatékonyabb és fenntarthatóbb termelést biztosítanak egyes országokban (URL).

A szójaszószt már a szójamag érkezése előtt is ismert volt Amerikában és Európában. Az első szójamag 1851-ben került az Illinois államot is magában foglaló Corn Belt farmereihez, egy japán hajótörött ajándékként. A növény az 1870-es évektől terjedt el takarmányként, különösen Észak-Karolina párás nyarai kedveztek termesztésének (BASUCHAUDHURI 2020). A századfordulóra az USDA már kísérletezett a szójával és ösztönözte takarmánycélú termesztését. 1904-ben George Washington Carver igazolta a szója jelentőségét olaj- és fehérjeforrásként, valamint talajjavító szerepét. 1919-ben William Morse megalapította az Amerikai Szója Szövetséget (ASA), majd 1929–1930 között Kínában mintegy 10 000 szójafajtát gyűjtött kutatás céljára. Az amerikai szójatermesztés az 1940-es évektől gyorsult fel. Kína addigi vezető szerepe a háború miatt megszűnt, így az USA vált fő importőrré. A második világháború alatt a növekvő ipari igények (műanyag, olaj, kenőanyag) tovább emelték a keresletet (BASUCHAUDHURI 2020). 1976 és 2005 között az USA-ban a szójatermesztés területe 50%-kal, a hozamok pedig közel ugyanennyivel emelkedtek, ami az új fajtáknak, a

korszerű agrotechnikának és a herbicidtoleráns biotechnológiai vetőmagok elterjedésének volt köszönhető ( BASUCHAUDHURI 2020, ASHOK 2025).

Európába az 1600-as évek végén, egy német botanikus kelet-ázsiai útján szerzett ismeretein keresztül jutott el a szója híre. Azonban az első szójajvetések csak 1740-ben párizsi majd angol botanikus kertekbe történtek meg (RADICS 2012).

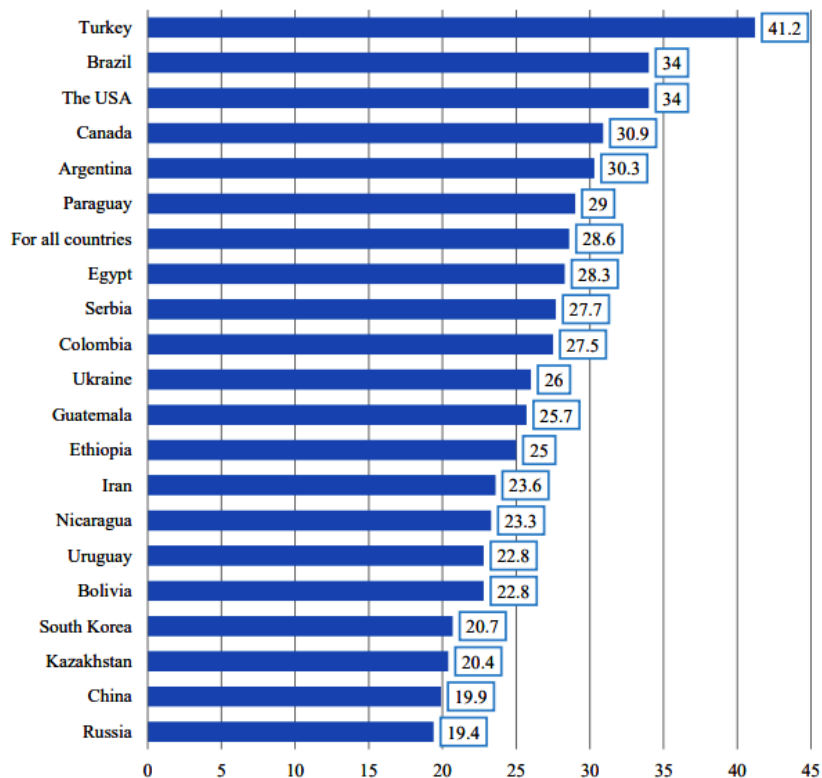
### **3.1.2. Szója a világban**

A 21. század egyik, talán legjelentősebb stratégiai növénye a szója (*Glycine max*). A világ legnagyobb fehérjetakarmány forrása a szójamagból speciális úton készült dara, illetve kiemelkedő fontosságú növényi olajalapanyag, amit élelmiszeripari és ipari célokra egyaránt hasznosítanak. A globális szójakeresletet elsődlegesen a takarmány és ipari-élelmiszeripari felhasználás határozza meg, a bioüzemanyag célú felhasználás globális szinten még nem jelentős (VOORA és munkatársai 2024).

A szója iránti kereslet világszerte gyorsan növekszik a hús- és üzemanyag-fogyasztás bővülése miatt. Az eredmények azt mutatják, hogy a világ szójatermelésének 80%-át a nagygazdaságok, 20%-át pedig a kistermelők adják (VOORA és munkatársai 2020).

A szója globális termelése az elmúlt két évtizedben folyamatos növekedő tendenciát mutat. A FAOSTAT adatai szerint a 2000-es évek 75,5 millió hektárjáról 2022-re 134 millió hektárra emelkedett a betakarított terület. A terméseredmények tekintetében 2021-ben globális csúcs évről beszélhetünk, amely 373 millió tonna termést jelentett a piacnak. A jelentős globális mennyiségnövekedést nem sikerült sokáig fenntartani, a területbővülés ellenére sem. A 2022-es évre jelentősen zuhant a betakarított mennyiség, 348,9 millió tonnára, ez a visszaesés főként a Dél-Amerikai aszályal magyarázható.

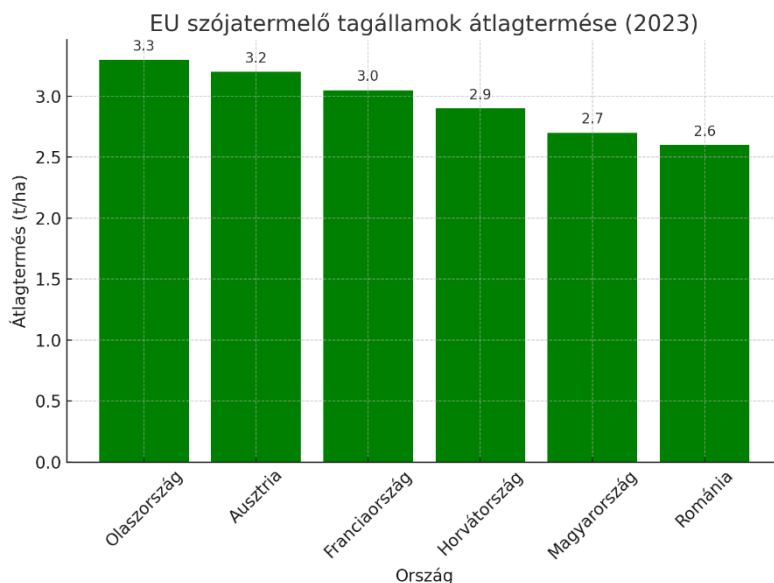
A piac legmeghatározóbb termelői Brazília, USA, Argentína; ez a hármas, a világtermelés 80%-át adja. Az Our World in data 2023-as adatait figyelembevéve szemléletes különbség található a globálisan hektáronként betakarított mennyiségben. Brazília 3,42t/ha produkált ezzel szemben a világ átlag a FAOSTAT adatai alapján csupán csak 2,7t/ha. Az 1.-es ábrán a világ egyes területeinek 2023-as átlagterméseredményeit láthatjuk:



1. ábra 2023 terméseredmények

Forrás: [https://www.bio-conferences.org/articles/bioconf/pdf/2024/60/bioconf\\_AgriculturalScience2024\\_01026.pdf](https://www.bio-conferences.org/articles/bioconf/pdf/2024/60/bioconf_AgriculturalScience2024_01026.pdf)

A fenti forrásban szereplő „bio-conferences” tanulmány az egyes régiók közti szemléletes terméseredmény különbség okát felveti, amelyben a GMO szója kerül a fókuszba. A forrás szövege szerint a GMO mentes, kevésbé produktív fajták okozzák az alacsonyabb termésátlagokat. A GMO mentesség szemszögéből ez politikai előny, ám a gazdasági oldalról megkérdőjelezhető (VOLKOVA és SMOLYANINOVA 2024).



2. ábra EU átlagtermések az Our World in Data alapján

Az EU-ban nem engedélyezett a GMO, részben ezért kisebb szórást mutatnak a tagországok közti terméseredmények, mint a globális (2. ábra). A GMO szója képességei nem csak termésátlagban múlják felül non-GMO társaikat, hanem egyes rezisztenciáiban is. A GMO-fajták kétharmada rendelkezik totális gyomirtószer-toleranciával, és a termesztett fajták 30%-a bizonyos kártevőkkel szemben is ellenálló. A herbicid toleráns fajtákat genetikailag, úgy módosították, hogy széles spektrumú herbicidtoleranciával rendelkezzenek illetve egyes varianciáik a rovarokra káros toxin termelésére is képesek. A transzgenikus vetőmagok költsége általában magasabb, de ezt messzemenően kárpótolja a technológiai előnyük. Európában a GMO-növények termesztése tilos, ezért a hatékony szójatermesztés biztosítása érdekében fontos az agrotechnika kritikus elemeinek a fejlesztése. (BONNY 2008, SZABÓ 2022)

### 3.1.3. Hazai szójatermesztés

A hazai és Európai szójatermesztés Haberlandt Frigyes nevéhez fűződik, aki a magyaróvári majd bécsi főiskola tanáraként Keletről és Észak Afrikából beszerzett fajták magjaival kísérletezett. Vizsgálatainak eredményeiről 1878-ban megjelent könyvében számolt be. A szójával kapcsolatos kísérletezések tovább zajlottak, ám a növény iránti érdeklődést erőteljes mértékben a háborús események fokozták, amikor a termőterület mintegy 34 ezer hektárra nőtt. A szójaolajra a repülőgép iparnak volt nagy szüksége. A háború lezárta követően a szójatermelés jelentősen visszaesett (3. ábra) néhány ezer hektárra. A hetvenes évek elején újjá éledt a szójatermesztés köszönhetően a korábban felmerült országos fehérjeprogramnak, amelynek célja az állati takarmányozási célra szánt fehérje minél nagyobb hányadban belföldi megtermelése. A hazai fehérjeprogram a hetvenes években indult és néhány év alatt 100



3. ábra A hazai szójatermesztés vetésterülete, Forrás:( BALIKÓ és munkatársai 2005)

üzemben folyt a szójatermesztés mintegy 40 ezer hektáron. (BÓDIS és KRALOVÁNSZKY 1988, BALIKÓ és munkatársai 2005)

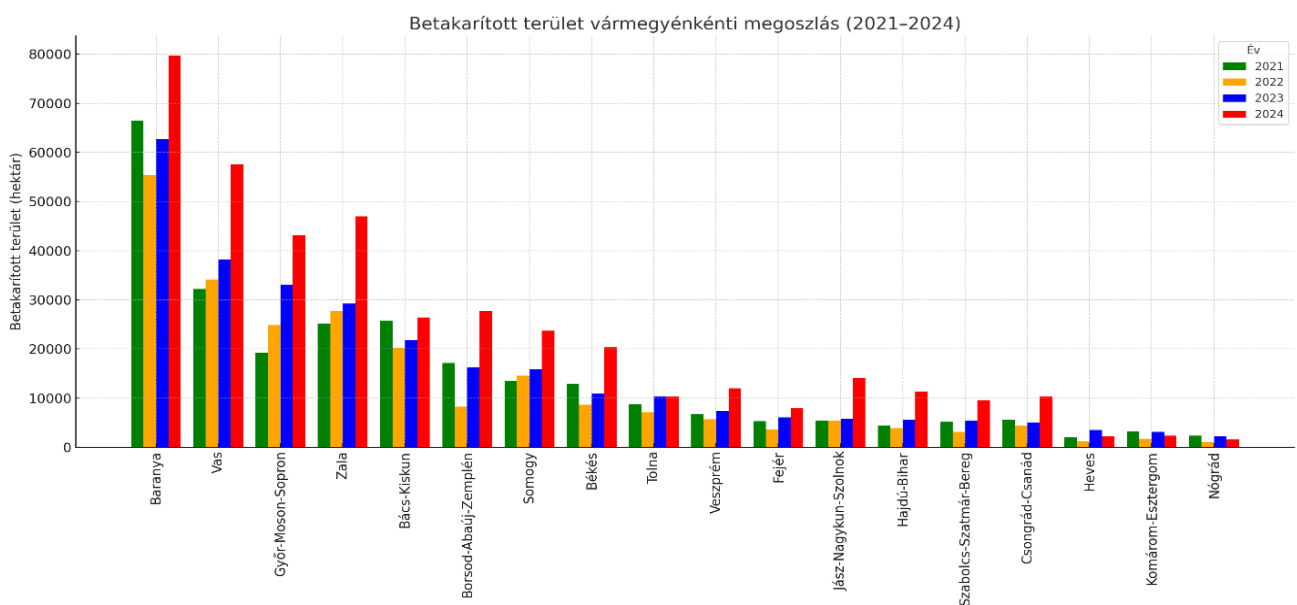
A bólyi integráció jelentős löketet adott a Dél-Dunántúli termesztésnek. Alig több mint 20 év alatt mintegy 525 ezer hektáron 946 millió tonna szójababot állítottak elő a régióban, a bólyi szakemberek támogatásával (BALIKÓ és FÜLÖPNÉ KUSZÁK 1997).

A rendszerváltást követően a szója vetésterülete jelentősen visszaesett, és csak az évek hektikus ingadozásai után az EU-s KAP intézkedések hatására kezdett emelkedésbe. Jelenleg a már a bevezetésben is taglalt rekord vetésterület utáni években járunk. A magyar szója különlegességének nevezhető a teljes GMO mentesség, "non GMO", ilyen szigorú szabályozásnak való megfeleléssel nem sok ország rendelkezik.(URL1)

### 3.1.4. Szójatermesztés vármegyénkénti megoszlása

A betakarított termésátlagok alapján egyelőre a hazai szójatermesztés még európai szinten is stabilan megállja a helyét. Az 2. ábrán látott 2023-as terméseredmények alapján Magyarország EU-szinten az ötödik helyet foglalta el. A KAP intézkedései hatására a vetésterület eddigi rekordéve megkérdőjelezhetetlenül 2024 volt, de a lenti a KSH adatain alapuló táblázat (1. táblázat) adatai mutatják, hogy termés tekintetében az eddigi országos csúc s a 2016-os év volt.

Azt mindenképp fontos megemlítenünk az átlagtermések tekintetében, hogy az országban vannak térségek, melyekben a környezeti és talajadottságok jobban kedveznek a szója termesztésének (4. ábra). Ez a főleg a Dunántúl térségeire, Baranya, Somogy, Zala, Vas, Győr-



4. ábra Szója területi megoszlás KSH adatai alapján

Moson-Sopron vármegyékre vonatkozik, de Bács-Kiskun, Békés és Borsod-Abaúj-Zemplén megyék is gyakran az országos átlag felett teljesítenek. (KSH)

1. Táblázat, szójatermelés Magyarországon az elmúlt években (KSH)

Vármegye	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Baranya	3.61 t/ha	2.87 t/ha	3.44 t/ha	3.33 t/ha	2.89 t/ha	2.91 t/ha	2.22 t/ha	3.26 t/ha	2.55 t/ha
Bács-Kiskun	3.18 t/ha	2.49 t/ha	3.38 t/ha	3.32 t/ha	3.23 t/ha	2.69 t/ha	2.03 t/ha	3.2 t/ha	2.05 t/ha
Csongrád-Csanád	3.04 t/ha	2.58 t/ha	2.85 t/ha	2.78 t/ha	2.78 t/ha	2.25 t/ha	1.68 t/ha	2.12 t/ha	1.72 t/ha
Tolna	3.11 t/ha	2.56 t/ha	2.65 t/ha	3.13 t/ha	2.59 t/ha	2.03 t/ha	1.56 t/ha	3.41 t/ha	1.83 t/ha
Somogy	3.13 t/ha	2.24 t/ha	2.9 t/ha	3.08 t/ha	3.07 t/ha	2.45 t/ha	2.21 t/ha	3.05 t/ha	2.36 t/ha
Vas	2.91 t/ha	2.23 t/ha	2.38 t/ha	2.76 t/ha	2.85 t/ha	2.28 t/ha	1.93 t/ha	2.8 t/ha	2.44 t/ha
Békés	2.78 t/ha	2.29 t/ha	3.14 t/ha	3.16 t/ha	3.03 t/ha	2.15 t/ha	1.84 t/ha	2.91 t/ha	2.64 t/ha
Zala	2.75 t/ha	2.34 t/ha	2.66 t/ha	2.69 t/ha	2.68 t/ha	2.33 t/ha	2.45 t/ha	2.91 t/ha	2.67 t/ha
Fejér	2.56 t/ha	2.02 t/ha	3.27 t/ha	2.79 t/ha	2.83 t/ha	2.4 t/ha	1.0 t/ha	2.65 t/ha	1.51 t/ha
Jász-Nagykun-Szolnok	2.78 t/ha	2.75 t/ha	2.31 t/ha	2.43 t/ha	2.53 t/ha	2.45 t/ha	2.19 t/ha	2.71 t/ha	2.9 t/ha
Komárom-Esztergom	2.88 t/ha	2.19 t/ha	2.94 t/ha	3.01 t/ha	1.7 t/ha	2.65 t/ha	1.22 t/ha	2.41 t/ha	1.49 t/ha
Győr-Moson-Sopron	2.49 t/ha	1.91 t/ha	2.68 t/ha	2.22 t/ha	2.66 t/ha	2.48 t/ha	2.23 t/ha	2.84 t/ha	2.0 t/ha
Heves	2.52 t/ha	2.04 t/ha	1.95 t/ha	1.71 t/ha	1.25 t/ha	1.8 t/ha	1.09 t/ha	3.36 t/ha	1.8 t/ha
Veszprém	1.83 t/ha	1.36 t/ha	2.3 t/ha	2.31 t/ha	2.9 t/ha	2.11 t/ha	1.67 t/ha	2.57 t/ha	1.82 t/ha
Hajdú-Bihar	2.87 t/ha	2.31 t/ha	2.24 t/ha	2.26 t/ha	2.27 t/ha	2.73 t/ha	2.09 t/ha	3.06 t/ha	2.37 t/ha
Borsod-Abaúj-Zemplén	2.7 t/ha	1.95 t/ha	2.24 t/ha	2.4 t/ha	2.42 t/ha	2.54 t/ha	1.21 t/ha	2.93 t/ha	2.17 t/ha
Szabolcs-Szatmár-Bereg	2.61 t/ha	1.83 t/ha	2.35 t/ha	2.53 t/ha	2.74 t/ha	2.65 t/ha	1.26 t/ha	2.86 t/ha	2.27 t/ha
Nógrád	1.53 t/ha	1.48 t/ha	1.56 t/ha	1.82 t/ha	2.43 t/ha	1.82 t/ha	1.0 t/ha	2.1 t/ha	1.23 t/ha
Országos Termés/Terület	184 725 t / 61 029 ha	179 282 t / 75 667 ha	181 240 t / 62 118 ha	169 565 t / 58 227 ha	165 757 t / 58 670 ha	156 580 t / 62 119 ha	134 465 t / 66 279 ha	173 312 t / 58 138 ha	258 890 t / 112 284 ha
Országos átlag	3.03 t/ha	2.37 t/ha	2.92 t/ha	2.91 t/ha	2.83 t/ha	2.52 t/ha	2.03 t/ha	2.98 t/ha	2.31 t/ha

Dr. Kurnik Ernő Nagyüzemi szójatermesztés című 1976-os könyvében, első osztályú szójatermő vidékként említi Dél-Baranya és Szekszárd vidékét, a meszes közepesen vastag humuszrétegű réti agyag- és mezőségi talajokkal, és az Alpokalja nyúlványok vidékén található savanyú-barna erdőségi vályog és agyagtalajokat (KURNIK 1976). A szójatermesztése Baranya vármegye és környéki erősödése véleményem szerint a következő években várható lehet.

Mindez köszönhetően az UBM nagy volumenű feldolgozó üzemének, amely egy évben akár 120 ezer tonna szójabab extrudálására képes, ezzel szilárd piacot biztosítva a szójának (KOHOUT 2024).

### 3.1.5. Kitekintés, a szója takarmánycélú felhasználása:

A nyers szójabab antinutritív hatású, tripszingátló anyagokat tartalmaz, melyek szerencsére hőérzékenyek ezért hő hatására elvesztik az emésztést gátló hatásukat (BARNA 2017).

Ahhoz, hogy a szójaból takarmányt tudjunk előállítani, hőközléssel fel kell dolgozni. Számos eljárás létezik, mint az extrahálás, extrudálás vagy az expandálás, melyeknek közös célja a növényben található káros, antinutritív anyagok semlegesítése. A kihívás az, hogy mindezt úgy kell elérni, hogy a szója értékes fehérje- és zsírtartalma ne sérüljön (MUZSEK 2014).

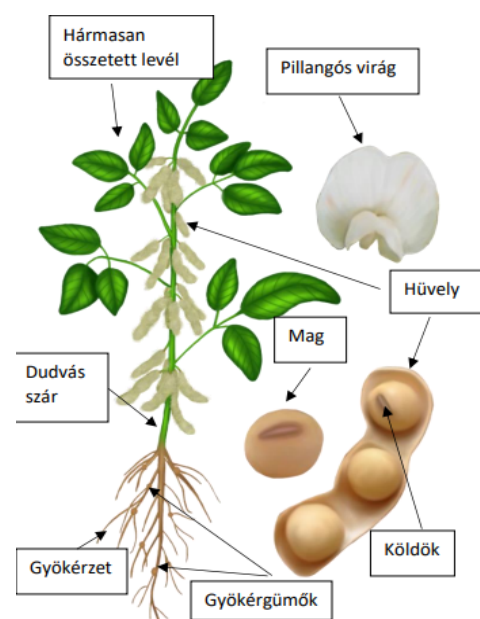
A szója értékét nem csupán magas fehérjetartalma adja, hanem az is, hogy ezt a fehérjét az állatok kivételesen jó hatásfokkal képesek felhasználni. A fehérje emészthetősége például a sertéseknél eléri a 84–85%-ot, a kérődzőknél pedig a 90%-ot (FÉBEL 2014).

### 3.1.6. A szója (*Glycine max* (L.) Merrill) morfológiája

A szójabab tudományos neve *Glycine soja* (L.) Sieb et Zucc de Amerikában a *Glycine max* (L.) Merrill elnevezés az elterjedt. A szója a *Fabales* (*Leguminosae*, hüvelyesek) renden belül a *Papilionaceae* (pillangósvirágúak) családjába tartozik, ezen belül is a *Glycine* (szója) nemzetségbe sorolandó (BÓDIS és KRALOVÁNSZKY 1988).

A nemzetség *Glycine* neve a görög glükinosz (édes szójabab) ered, de egyébként a szója elnevezés a japán sooja elnevezésű mártásból ered melyet ennek a növénynek a terméséből készítettek (BALIKÓ és munkatársai 2005).

A kifejlett szója főgyökérzete akár 1.5-2 méter mélyre is lehatol, erős orsógyökeréből dúsan ágaznak el oldalgyökerei, amik nagy része a talaj felső 20 centiméterében helyezkedik el (BÓDIS és KRALOVÁNSZKY 1988). Ezeken a dúsan ágazó gyökereken helyezkednek el a *Rhizobium japonicum* gümők, amelyek a növényvel szimbiózisban élve a légköri nitrogén megkötését segítik (RADICS 1994). A teljesen kifejlett szója szára dudvás, merev és erőteljesen szőrözött, 50-150 cm magasra nő,



5. ábra A szója növény és részei. Forrás: A NÖVÉNYTERMESZTÉS GYAKORLATA 2019

fajtától függően az alsó harmadban elágazik (BALIKÓ és munkatársai 2005). A szár vegetáció időtartama alatt zöld, de az érés előrehaladtával sárgul/barnul és mondhatni elfásodik. Hármasan összetett levelei szintén szőrözöttek és alakjuk rendkívül változatos, általában megnyúltabb (paprikalevél) vagy zömökebb, tojásdad formájúak. A levelek hosszú levélnyélen keresztül kapcsolódnak a szárhoz (5. ábra), amik éréskor a sárgulást követően a levelekkel együtt lehullanak. A szója önmegtermékenyülő növény, lazább vagy tömöttebb fürtvirágzattal, melyek a levélnyelek hónaljrügyeiben mélyen ülve tipikus pillangós virág képét mutatják. A virágokból egy csoportban 3-6 virág is lehet, színe fajtától függ, lehet fehér, lila vagy ezek kombinációja. A termése kard vagy sarló alakú hüvely, melyben 2-4 mag fejlődik és nagyjából 4-7 cm hosszú. Az erősen szőrözött csüngő hüvelyek éréskor sárgulnak vagy barnulnak, ez szintén fajtától függ. A hüvelyek a száron emeletekben helyezkednek el, jellemzően 2-4-es csoportokban. Magja általában lapított gömbölyded alakú, nagysága fajtafüggő, a köztermesztésben lévő fajták ezermagtömege 140-200g között változik. Színe általában sárgás, néha kicsit barnásabb. A mag közepén található az úgynevezett köldök mely a magnak a hüvelyből való tápanyagszállításáért felel. Ennek színe általában barnás/sötétebb árnyalatú, de ritkább esetekben megegyezhet a szemszínével is (RADICS 1994).

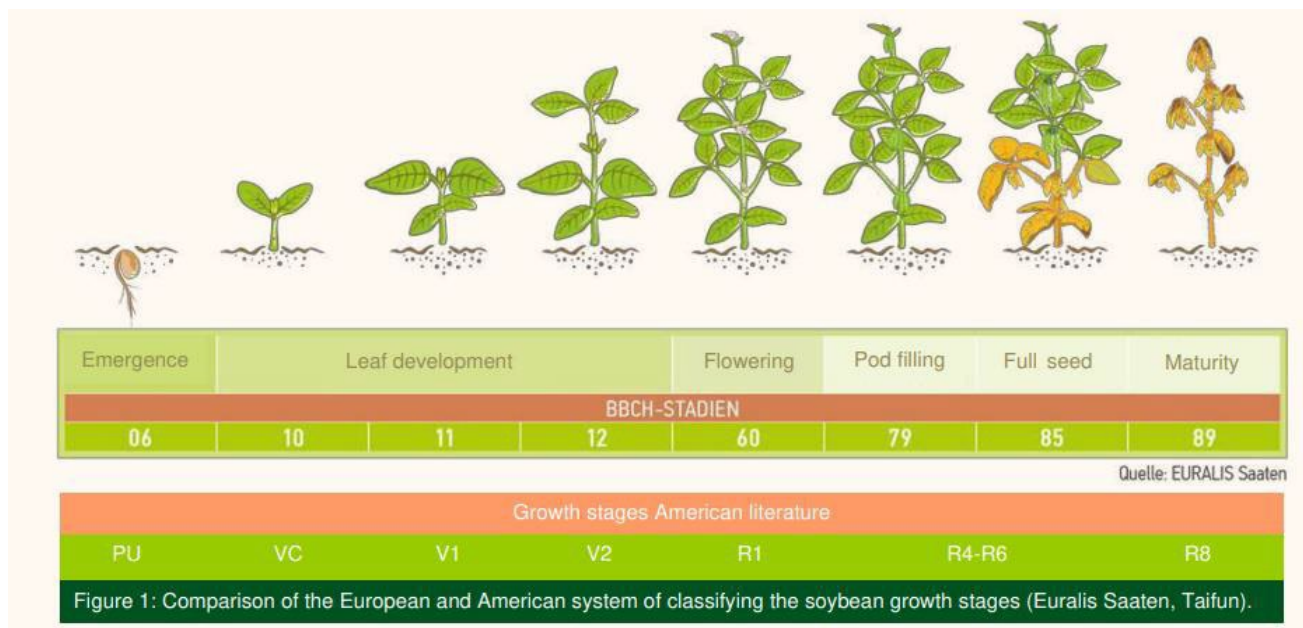
A szója fejlődése a kezdetekben lassú ezt követően a vegetatív folyamat felgyorsul egészen a virágzásig gyors fejlődés jellemzi. A virágzás lassú és elnyújtott ezért az egyes hüvelyek érése sem minden esetben egyenletes (BÓDIS és KRALOVÁNSZKY 1988).

### **3.1.7. A szója fejlődése**

Dr. Kurnik Ernő, Nagyüzemi szójatermesztés című könyvében a „szója élettana” fejezetet a csírázás és annak fontosságának kiemelésével kezdi: „A szója csírázásélettanának alapos ismeretét a szakember nem nélkülözheti, ugyanis a csírázás körülményei-főként a talaj nedvességállapota és a hőmérsékleti viszonyok- nemcsak a csírázás menetére hatnak.” Dr. Kurnik Ernő állításai szerint e tényezők az egész fejlődés és növekedés ritmusát, sőt mint azt később látni fogjuk, a tenyészidő hosszát és a termés alakulását is befolyásolják. A vízmennyiség és a hőmérséklet a csírázáshoz döntő fontosságú, ahhoz hogy a szója csírázása meginduljon 60-80%-os víztartalomra van szükség, a csírázási optimum hőmérséklet pedig 15 és 20°C közt alakul. 25°C-on, az optimális nedvességtartalom mellett a szójának akár 3 nap is elegendő lehet a csírázáshoz (KURNIK 1976). A szója egyedfejlődése során megkülönböztetünk vegetatív és generatív fázisokat (6. ábra).

A vegetatív fejlődési szakasz a fotoszintézishez szükséges levélelemek és szárrészek képzésével zajlik. A generatív fejlődési szakasz az a reprodukív szakasz mely a virágok

megjelenésével kezdődik és a termésképzést foglalja magában. „A szója virágzási-szakasza kb. 20-40 napig tart, de a virágok több, mint 70%-a kevesebb, mint a teljes virágzási időszak fele alatt képződik. Hasonlóképpen, Egli és Bruening (2002) tanulmánya szerint a hüvelyek 70-80%-a csak a 30-40 napos hüvelyképződési fázis 12 napja alatt alakul ki.” (URL2)



6. ábra A szója fejlődése, Forrás:<https://magyarszoja.hu/a-szojabab-fejlodesi-szakaszai-es-a-hozzajuk-kapcsolodaszuksegletek/#:~:text=Az%20els%C5%91%20vir%C3%A1gok%20megjelen%C3%A9se%20%284,A%20sz%C3%B3ja>

A szója fajtákat a termesztésben az igen koraitól (000) az igen késői (III) éréscsoportokba soroljuk. Hazánkban jellemzően a korai fajták termesztése a népszerűbb, de a déli országrészen az I.-II. éréscsoport is eredményesen termeszthető (RADICS 1994).

A szója egynyári növény, az egyedfejlődése a kezdeti szakaszban mondhatni kritikus a gyomirtás szemszögéből. Alacsonyabb hőmérsékleten lassan míg magasabb hőmérsékleten gyorsabban fejlődik, ez a gyakorlatban a vetéstől a kelésig terjedően 5-15 napot is jelenthet. Az optimális a talaj esetén a 15°C és 50%-os nedvességtartalom. A későbbi szakaszokban a hőmérséklet hatása már nem bír ilyen szembetűnő jelentőséggel, azonban az elhúzódó alacsony hőmérséklet meghosszabbíthatja a reprodukzív időszakok időtartamát. A szója növekedési típusaiban megkülönböztetünk: determinált típusúakat melyek virágzása a vegetatív fejlődése után kezdődik; továbbiakban indeterminált típusúakat, amelyekre az jellemző, hogy a virágzás korán még a vegetatív fázisban elkezdődik. Illetve beszélhetünk félig determinált fajtákról melyek az előbbi növekedési típusok fajtáinak több tulajdonságával rendelkeznek (BALIKÓ és munkatársai 2005)

### 3.1.8. A szójamag oltása

A szója pillangósvirágú növény és a *Bradyrhizobium japonicum* baktériummal képes szimbiózist kialakítani. A szimbiózis eredménye a gyökérszeten képződő gümők, amik javítják a növény nitrogénellátását.(7. ábra) Mivel a szója nem őshonos hazánkban és a talaj mikrobiomja nem tartalmazza kellő minőségben és mennyiségben a megfelelő baktériumfajt, ezért a termesztőnek a legtöbb esetben magoltással kell biztosítani a szimbiózis létrejöttét. Ez különösen fontos olyan táblákon, ahol korábban még nem termesztettek szóját. Rendszeresen szóját termesztett területeken az oltás akár el is hagyható, de még ilyen esetben is ajánlott 2–3 évente oltott vetőmagot használni. A magoltás költsége alacsony, ugyanakkor termésben és minőségben 15–25%-os többletet eredményezhet, és a termésben a fehérjetartalom is



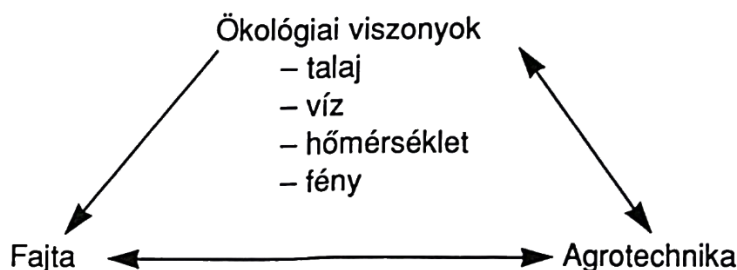
7. ábra Szója gyökérgümők, Forrás: Saját kép

emelkedik. Ez a néhány ezer forintos befektetés akár többszörösen is megtérülhet. Fontos ugyanakkor, hogy a *Bradyrhizobium* érzékeny: alacsony talaj-nitrogén, gyenge nedvesség, Mg- vagy Mo-hiány, illetve egyes inkompatibilis fungicidek és herbicidek hatására a szimbiózis sérülhet, és nitrogénhiányos tünetek jelenhetnek meg az állományban (KÖVICS és munkatársai 2020).

A gyökérgümőkben a nitrogénkötés mértéke a fejlettségi állapotukkal és korukkal változik. A szójamag oltásának alapvetően termésmenvelő hatása van, de a beltartalmi értékek közül a fehérje tartalmat is képes növelni. Az oltott szójamagokból fejlődő növények nagyjából 50-60kg nitrogénmegkötésére képesek hektáronként. Az oltás hatására a növény zöldtömege is akár 10-15%-os növekedést mutathat (KURNIK 1976).

### 3.1.9. A szója ökológiai igényei

A szója, mint a termesztett kultúrnövényeink többsége, érzékeny a környezetére. Termését nagy mértékben befolyásolják a klimatikus viszonyok, a talaj, az alkalmazott agrotechnika, a fajta stb. (8. ábra) A jó terméshez több tényező ismerete és megléte szükséges. A termést befolyásoló tényezők a következők:



8. ábra A szójatermesztés meghatározó tényezői

Forrás:(BALIKÓ és FÜLÖPNÉ KUSZÁK 1997)

Éghajlatigényét tekintve a hazai és hazánkban sikerrel termesztendő külföldi fajták tenyész idejük alatt a biztosan beérő, jó terméshez 2200-2500°C hőösszeget igényelnek. Ennek az összegnek legalább a felét virágzástól a levélsárgulás kezdetéig (KURNIK 1976). A sikeres szója vízigényes növény, ám az optimális vízigénye nem a tenyészidő alatti összecsapadék mennyiségtől, hanem annak időbeli eloszlásán alapul. Kritikus fejlődési időszak a teljes virágzás, a hüvelykötés és a magtelítődés időszaka. Ezalatt az időszak alatt a 160-180mm csapadék lenne az optimális (BALIKÓ és FÜLÖPNÉ KUSZÁK 1997). A szója talajra igényes. A területválasztásakor a megfelelő kultúrállapot mellett 5-8pH-val rendelkező talajokon képes jól szerepelni, de jó termést csak jó talajokon várhatunk (RADICS 1994). A szója számára a 6-6.8pH a legkedvezőbb. azonban nem való szója a szélsőséges, kavicsos, terméketlen homoktalajokra sem a sekély termőrétegű, erodált és hideg agyagtalajokra sem (BALIKÓ 2015).

### 3.1.10. Fajtaválasztás

Magyarországon csak államilag ellenőrzött, garantáltan GMO-mentes vetőmag kerülhet forgalomba (NÉBIH). A fajta kiválasztásakor vegyük figyelembe a termőhely éghajlati adottságait. Nagyon fontos hogy a megfelelő éréscsoportba tartozó fajtát válasszuk. A fajtakísérleti eredmények nagyban hozzájárulnak a döntés segítéséhez (BERNET és munkatársai 2016). A fajtaválasztáskor továbbá figyelembe kell venni a termőképességet és tenyészidőt egyaránt. Illetve több egyéb fajtatulajdonság is segítheti a tudatos döntést, mint pl. a szárállóság, betegségekkel szembeni tolerancia, környezeti alkalmazkodóképesség,

szárazságtűrés, a mag küllemi és beltartalmi tényezői (BALIKÓ 2015). 2025-ben a NÉBIH oldalán található információk alapján 52 szójafajta áll a gazdálkodók rendelkezésére (NÉBIH2). A világon a szójafajtákat a 000-tól X-ig jelöléssel 13 fő éréscsoportba sorolják, ezek közül európai termesztésben csak 5 éréscsoportot termesztünk. A szója tenyészideje hazánkban a következő: (2. táblázat)

2. táblázat: Hazánkban alkalmazott éréscsoportok BALIKÓ és munkatársai 2005

Éréscsoport	Megnevezés	Tenyészidő
00	igen korai érésű	85-110 nap
0	korai érésű	95-120 nap
I	közepes érésű	110-130 nap
II	késői érésű	120-140 nap
II	igen késői érésű	130-150 nap

Ezek a tenyészidőszakok a szélsőséges időjárás következtében akár 20-25 napos eltérést is mutathatnak azonos fajták esetén az ország északi és déli részei között. (BALIKÓ és munkatársai 2005)

### 3.1.11. Agrotechnikai igényei

Az elő és utóveteményre kevésbé érzékeny, ám közös károsítóik révén pillangósok, repce és napraforgó utóveteményeként -és fordítva- nem érdemes termesztani. A szóját az őszi vetésű gabonák és a tavaszi vetésű kukorica egyaránt követheti (BALIKÓ és FÜLÖPNÉ KUSZÁK 1997).

A szója a termesztett hüvelyesek közül a legtápanyagigényesebb, ezért fontos hogy a szükséges tápanyagmennyiség a tenyészidő folyamán a növény rendelkezésére álljon. A tápanyagigény főleg a kritikus időszakokban, mint a virágzás és a hüvelyképzés a jelentősebb (RADICS 1994). A szója tápanyagutánpótlásában nagy szerepe van a nitrogénkötő baktériumoknak, ezek segítségével a szója a nitrogénszükségletének akár 70%-át is képes a légkörből megkötni. A nitrogénmegkötést a szójajetőmag *Rhizobium japonicum*mal történő oltásával lehet fokozni. A káliumot közepesen, a foszfort kevésbé, de azért igénylő kultúra. Számos mezo és mikroelem létfontosságú, ilyenek a Ca, Mg, S, Fe, B Mn, Mo, Zn, Cu (BALIKÓ 2015).

A szója 100 kg szemtermés előállításához az alábbi tápanyagigénnyel rendelkezik: (3. táblázat)

3. Táblázat szója tápanyagigénye 100 kg szemterméshez, forrás BALIKÓ 2015

Nitrogén	6 kg
Foszfor	4 kg
Kálium	5 kg
Kalcium	4 kg
Magnézium	1 kg

A jó termésért cserébe a szója igényli a mélyen lazított, nem tömődött, jó levegő- és vízháztartású talajt. A vetési sortáv általában szűkített kapás (45-50cm), vagy duplagabona (DÓKA 2022). Amennyiben elegendő idő áll rendelkezésre, érdemes a vetés előtt a talajművelést úgy időzíteni, hogy a vetés időpontját megelőző egy két napon belül bizonyos gyomkúra gyanánt a talaj felső néhány centiméterét bolygatva ritkítjuk a gyomokat és készítjük a magágyat (BERNET és munkatársai 2016). A szója rendkívül érzékeny a vetés minőségére, aminek alapja a megfelelő magágy. A vetés módja a sortávot illetően 45-50 centiméteres sorköz vagy gabona és duplagabona. A vetés legfontosabb kritériuma a vetésmélység megtartása, illetve az egyenletes mageloszlás megtartása. A vetésmélység 3-5 cm, ez a talajnedvességtartalmától függően 3-4 cm is lehet (BALIKÓ és munkatársai 2005).

Sok évtizedes gyakorlati tapasztalatok alapján érdemes megvárni a megfelelő talajhőmérsékletet és nem a naptár alapján vetni. A hűvös talajba, vontatottan kelő, gyengén csírázó növényeket a csírákori betegségek fokozottan károsíthatják. A szója fotoperiódusos érzékenysége miatt a vetésidő is hatással van a tenészedő hosszára. Ha egy fajtát később vetünk a nappalhossz változásával a növekedési fázis időtartama csökken, ezért erre érdemes lehet nagyobb figyelmet fordítani (BALIKÓ 2015).

### **3.1.12. A szója növényvédelme**

#### **3.1.13. A szója betegségei és kártevői**

A szóját többféle kártevő és kórokozó károsíthatja, vannak köztük gyengültségi paraziták és egyéb szár és hüvelybetegségek. A fertőzések eredetüket tekintve lehetnek gombás, baktériumos és vírusos típusúak.

Magyarországon jellemzően, a leggyakrabban előforduló vírusbetegségek a szójamozaik vírus (*Soybean mosaic virus*), a szója sárgamozaik (*Phaseolus virus*), illetve a vírusos rügyszáradás (*Tobacco ring spot virus*) (BALIKÓ és munkatársai 2005).

A szója baktériumos betegségei nagy hányadban levéltbetegségek. Közülük kiemelkedő a barna levélfoltosság (*Pseudomonas syringae* pv. *Glycinea*) mely a világon és hazánkban egyaránt elterjedt (BALIKÓ 2015).

A szója meghatározó kórokozóinak többsége gomba. A peronoszpóra (*Peronospora manshurica*), hüvely- és szárbarnulás, magpusztulás (*Diaporthe/Phomopsis complex*), szárfekély (*Diaporthe phaseolorum* var. *caulivora*), fehérpenészes szárrothadás (*Sclerotinia sclerotiorum*, makrofominás száraz korhadás (*Macrophomina phaseolina*) és fuzáriumos pusztulás és hervadás (*Fusarium spp.*) mindegyike potenciális veszélyt jelent a szójára (BALIKÓ és FÜLÖPNÉ KUSZÁK 1997).

A szója kártevői jelentős többségben a lombozatot és a termést károsítják, ilyen például a közönséges takácsatka (*Tetranychus urticae*) és a zöld vándorpoloska. A csíranövények kártevője a fésűslábú viráglégy (*Delia platura*) amely 2014-es megjelenésekor több helyszínen csíranövénypusztulást okozott. Napjainkra már, főképp a nyugati szójatermő területeken meghatározó kártevővé nőtte ki magát, de jelenlétét a déli és keleti termőterületeken is jelezték. (BALIKÓ 2015, VARGA 2025)

#### **3.1.14. A szója gyomosodása**

Dr. Kurnik Ernő a következőképp vélekedett a szója gyomosodásáról: "A szója erősen gyomosodásra hajló, gyomnevelő növény." A szója kezdeti lassú egyedfejlődése már önmagában nem kedvez a gyomelnyomó képességének. Azonban a szója gyökérnedveivel a talajba kerülő különböző anyagok növekedésre serkenthetik a gyomnövényeket (KURNIK 1976).

A szója termesztésében az állomány gyommentesen tartása és ez érdekében a megfelelő gyomirtás mindig sarkalatos pont. A gyommentességre való törekvést már a vetésforgó kialakításakor és a tábla kiválasztásakor figyelembe kell venni. A kiválasztott szójatáblán nehezen irtható, mélyen gyökerező élő gyomok,(4. Táblázat) mint a szulákfélék, mezei aszat, ürömfélék stb. lehetőség szerint ne legyenek mert ezek állományból való posztemergens, eredményes irtása a szójában problémát jelent. A szója gyomirtását a vetési technológia is befolyásolja, a kapás kultúraként vetett szója a vegetációs időszak első 1.5-2 hónapjában nem rendelkezik gyomelnyomó képességgel, azonban a sorművelés lehetősége biztosított (BALIKÓ 2015).

Leggyakrabban a T3-as és T4-es tavaszi, nyári egyéves fajok fordulnak elő, de az utóbbi években egyre inkább terjednek az évelő gyomok, főként a G1 és G3 életformájúak, mint a tarackbúza (*Elymus repens*) a fenyércirok (*Sorghum halepense*), a nád (*Phragmites australis*) és a mezei aszat (*Cirsium arvense*). A legveszélyesebb gyomnövényei közé tartozik a kakaslábfü (*Echinochloa crus-galli*), a muharfélék (*Sterea fajok*) és a köles (*Panicum miliaceum*). A tenyészidőszak második felében gyakran a T4-es kétszikűek nőnek a szója fölé, ezek közül a legjelentősebbek a disznóparéjfélék (*Amaranthus fajok*), a libatop (*Chenopodium album*) és a parlagfü (*Ambrosia artemisiifolia*). A gyomok irtására kémiai és mechanikai módszerek egyaránt rendelkezésre állnak, hatékonyságuk azonban nagymértékben függ attól, hogy a kezelést a gyomok mely fejlődési stádiumában végzik (ASSENBRENNER és SCHEIDLER 2019).

A szóját egyaránt veszélyeztetik egyszikű és kétszikű gyomok, amelyek komoly gazdasági károkat okozhatnak, ráadásul nehezen irtathók. Az egyéves kétszikűek közül különösen problémás a parlagfü (*Ambrosia artemisiifolia*), az elhúzódva csírázó árvakelésű napraforgó (*Helianthus annuus*), a szerbtövis fajok (*Xanthium spp.*) és a selyemmályva (*Abutilon theophrasti*).

A legnagyobb problémát azonban a folyamatosan és mélyről kelő kétszikű gyomnövények okozzák. Kiemelkedő a parlagfü, selyemmályva, csattanó maszlag illetve a szerbtövis fajok. A talaj felsőrétegéből csírázó gyomnövények közül különös figyelmet érdemelnek a disznóparéj-, libatop-, és keserűfü fajok. A már viaszos levelű fehér libatop állományból való kiirtása igazi nehézséget jelent. Amennyiben a területen napraforgó termesztése is zajlott előveteményként a herbicidtoleráns (IMI) napraforgó hibrid árvakelés is jelentős problémákat okozhat. Továbbá az évelő kétszikűek, mint a mezei aszat, szulák félék és menta fajok ellen sem biztosított a hatékony védekezés az állományban. Baranya vármegyében 2018-óta számontartanak imazamox és tifenzulfuron-metil hatóanyaggal szembeni ellenállóságot mutató olasz szerbtövis (*Xanthium italicum*) és karcsú disznóparéj (*Amaranthus powellii*) egyedeket is (KÁDÁR 2024).

4. Táblázat A szójában előforduló legfontosabb gyomnövények, forrás: BALIKÓ 2015

Magyar név	Latin név	
Parlagfü	<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	Egyéves kétszikű
Disznóparéj fajok	<i>Amaranthus spp.</i>	Egyéves kétszikű
Fehér libatop	<i>Chenopodium album</i>	Egyéves kétszikű

Árvakelésű napraforgó	<i>Helianthus annuus</i>	Egyéves kétszikű
Csattanó maszlag	<i>Datura stramonium</i>	Egyéves kétszikű
Selyemmályva	<i>Abutilon theophrasti</i>	Egyéves kétszikű
Szerbtövis fajok	<i>Xanthium spp.</i>	Egyéves kétszikű
Keserűfű-félék	<i>Polygonum spp.</i>	Egyéves kétszikű
Kakaslábfű	<i>Echinochloa crus-galli</i>	Egyéves egyszikű
Muhar-félék	<i>Setaria spp.</i>	Egyéves egyszikű
Vad köles	<i>Panicum miliaceum</i>	Egyéves egyszikű
Apró szulák	<i>Convolvulus arvensis</i>	Évelő kétszikű
Mezei acat	<i>Cirsium arvense</i>	Évelő kétszikű
Fenyércirok	<i>Sorghum halepense</i>	Évelő egyszikű
Takarmánybúza	<i>Elymus repens</i>	Évelő egyszikű

### 3.1.15. A szója gyomirtása

A szója gyommentesen tartására alapvetően három féle „lehetőségünk” van. Védekezhetünk agrotechnikával, mechanikailag és vegyszeresen.

Agrotechnikai védekezésnek tekinthetjük a megfelelő vetésforgót, vagy a gondosan kiválasztott területet, de még a vetési sortávolságot és sűrűséget is. BRADLEY 2006-ban vizsgálta az egyes sortávok (7,5” ;15” és 30”) 19,05 cm; 38,1 cm és 76,2 cm gyomelnyomó képességét és kritikus gyomirtási időszakát, amely alapján arra a következtetésre jutott, hogy a szélesebb sortáv korábbi beavatkozást igényel.

A szója vegyszeres gyomirtását alapvetően négy csoportba sorolhatjuk:

- vetés előtti – presowing

A vetés előkészítési munka utolsó műveletként vagy azzal egy menetben végezhetjük el. A herbicidek bedolgozását elsősorban az indokolhatja, hogy fény és UV hatására a talaj felszínén gyorsan elbomlanak. A talajba juttatás eszköze a magágykészítőgép és a műveletet célszerű a kijuttatással egy menetben végrehajtani. A gyomirtószer talajba dolgozását követően célszerű 4-6 napot várni és csak ezután kezdeni a vetést. A talajba dolgozott herbicidek hatására a magról kelő gyomnövények a kezdeti és csírázási szakaszban már elpusztulnak. A szója kelés idején gyommentes talaj jelzi a jó munkánk eredményét. Jellemzően évelő gyomok ellen nem biztosítanak megfelelő védelmet (GLITS 1997). Jelenleg felhasználható hatóanyagok az 5. táblázatban láthatók.

- vetés után, kelés előtti – preemergens

Az aprómorzás talajszerkezet és a jó minőségű magágy nemcsak a szója gyors és egyöntetű kelését segíti elő, hanem a preemergens gyomirtó szerek hatékonyságát is növeli. A szója hosszú tenyészideje miatt indokolt olyan herbicidek alkalmazása, amelyek tartós hatással rendelkeznek. Bár a szója levelein nincs viaszréteg, gyomirtó szerekkel szembeni tűrőképessége kedvezőbb, mint a borsóé. A preemergens készítmények megfelelő hatásának kifejtéséhez szükséges, hogy a permetezést követő két héten belül legalább 10–20 mm bemosó csapadék hulljon. Ezek a szerek hatékonyan irtják a talaj felső rétegében csírázó, magról kelő egy- és kétszikű gyomokat, ugyanakkor a folyamatosan, mélyebb talajrétegekből kelő fajokkal (pl. selyemmályva, csattanó maszlag, parlagfű, árvakelésű napraforgó, szerbtövis-fajok) szemben hatásuk korlátozott. Ez utóbbiak ellen a preemergens készítmények kombinációban történő alkalmazása biztosíthat megfelelő hatékonyságot (SZENTEY 2014). Jelenleg felhasználható hatóanyagok az 5. táblázatban láthatók.

- kelés utáni – posztemergens

A preemergens szerek bizonytalan hatékonyságának okán a termelők egyre gyakrabban támaszkodnak a posztemergens kezelésekre (KÁDÁR 2024).

A posztemergens gyomirtás során a védekezést mindig a gyomnövények fejlettségéhez kell igazítani. A magról kelő kétszikű fajok esetében a kezelést legkésőbb a 3–4 leveles állapotukban célszerű elvégezni. A hatékony gyomirtás érdekében általában 1–2 herbicides beavatkozás javasolt, a permetezések között pedig legalább két hét szünetet kell tartani (SZABÓ 2022).

Az egyes szója fölé gyomnövények esetén (pl.: libatopfélék) a kenőgépes módszer hatékonyan alkalmazható, mellyel nagy koncentrátumú glifozátot juttatunk ki. Az említett módszer pl. a szójában az egyik legveszélyesebb gyomra (parlagfű) hatástalan mert sok esetben nem vagy csak alig nyúlik az állomány fölé. Az említett gyomok mellett az egyéves egyszikűek gondos irtására is magas hangsúlyt kell fektetni ugyanis lényeges termésvesztést okozhatnak (KÁDÁR 2013). Jelenleg felhasználható hatóanyagok az 5. táblázatban.

- desszikáns – posztemergens (BALIKÓ, FÜLÖPNÉ KUSZÁK 1997)

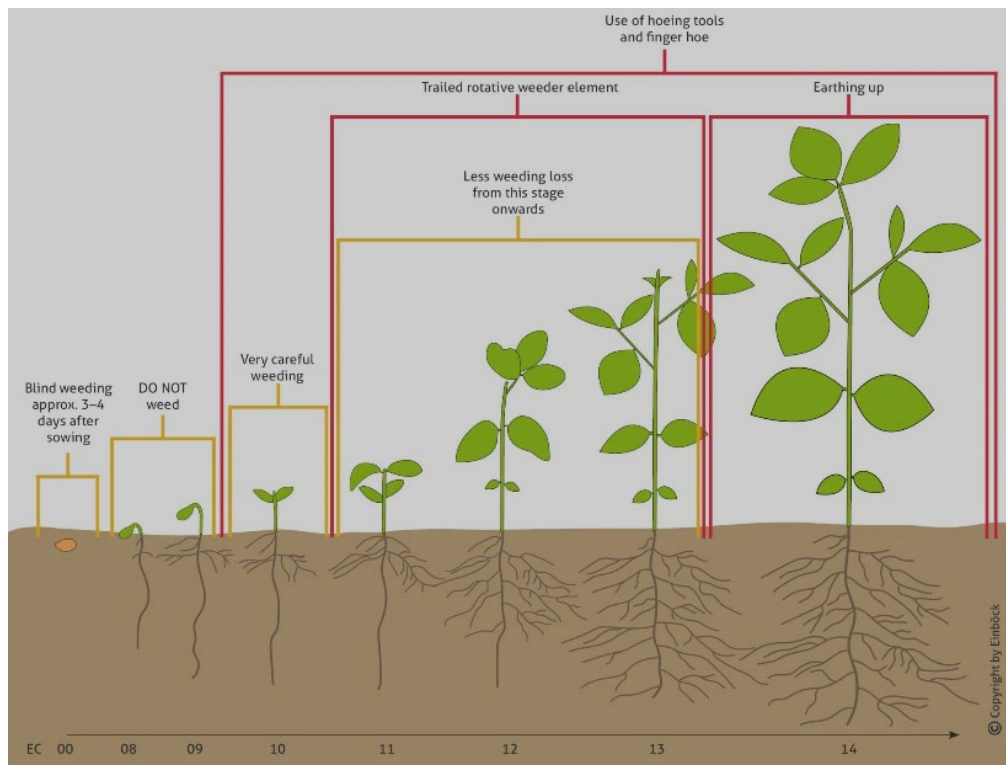
Állományszárítás céljából pl.: Reglone Air (374 g/l dikvát-dibromid) gyomirtó szer, szükséghelyzeti engedéllyel felhasználható volt 2025-ben.

5. Táblázat A szójában engedélyezett hatóanyagok és hatékonyságuk (KÁDÁR 2024)

Gyomirtószer (Hatóanyag)	kakuslábfü	fakó muhar	pirók ujjmuhar	termesztett köles	fenyércirok (magról)	fenyércirok (rizómas)	taraackbúza	szőrös disznóparéj	baracklevelű keserűfű	tatár laboda	fehér libatop	csattanó maszlag	napraforgó árvakelés	parlagfű	selyemmályva	egynyári székfű	bojtorján szerbtóvis	vadrepce	varjúmák	mezei acat	aprószulák
<b>Vetés előtti bedolgozás (PPI)</b>																					
flumioxazin	5	4	4	7	1	1	1	8			8	8	1	8	8				7	1	5
<b>Vetés után-keelés előtt preemergens</b>																					
dimetenamid-P	9	8	7	6	6	1	1	6	4	4	4	3	1	5	3	3	1	4	4	1	1
dimetenamid-P + pendimetalin	9	9	8	6	7	1	1	7	6	7	7	3	1	5	5	7	2	7	6	1	1
flumioxazin	1	3	1	7	1	1	1	8	6	8	8	8	1	7	6	7	1	7	7	2	5
klomazon	5	5	5	3	7	1	1	1	8	6	6	8	6	6	8		6		6	1	2
metribuzin	2	2	2	2	1	1	1	8	8	7	7	6	4	6	7	4	7	9	6	1	1
metobromuron	2	2	1	1	1	1	1	6	6	6	7	3	2	6	6	1	4	7	6	1	1
pendimetalin	8	8	8	6	5	1	1	7	5	7	6	4	1	3	6	7	1	3	4	1	1
<b>Állománykezelés</b>																					
bentazon	1	1	1	1	1	1	1	9	8	6	8	9	5	4	6	8	5	9	7	4	4
ciklozidim	9	8	8	9	9	9	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
imazamox	5	5	5	6	5	4	2	9	8	9	7	8	8	8	7	8	8	9	5	3	3
kletodim	9	9	9	9	9	9	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3
propaquizafop	9	9	9	9	9	9	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
quizalofop-P-etil	9	9	9	8	9	9	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
tífenszulfuron-metil	1	1	1	1	1	1	1	8	7	8	7	5	8	5	8	6	6	8	7	3	3

Mechanikusan kapás sortávok mellett védekezhetünk sorközműveléssel, küllőskapával, gyomfésűvel, bár az utóbbi kettő csak bizonyos gyom és kultúrnövény fenológiákban hatékony, illetve még kissé elmaradottabb módszerekkel, mint pl. kézi munkaerővel.

- Az EINBÖCK technológiája alapján a (9. ábrán) látható módon időzítve kell a gyomfésű, küllőskapa és sorközművelést alkalmazni.
- A szója sorközművelése több szempontból is jelentős előnyökkel jár. Egyrészt lehetővé teszi a sorközök gyommentesen tartását, másrészt a talaj felső rétegének sekély lazításával javítja a vízbefogadó képességet. Emellett kedvezően hat a gyökérzet és a vele szimbiózisban élő *Rhizobium* baktériumok élettevékenységére is (SZABÓ 2022).



9. ábra Einböck technológia Forrás:<https://www.einboeck.at/en/news/weed-control-in-soybeans/>

## 3.2.A gyomnövények

### 3.2.1. Mit is nevezünk gyomnak?

A gyom definíciója szubjektív, hazai szakirodalomban a következő gyomdefiníciók szerepelnek. (HUNYADI és munkatársai 2011)

Ujvárosi Miklós (1957): „Általános értelemben azokat a növényeket, amelyek az ősi természetes növényzetben nem fordulnak elő csak kultúrterületeken, vagy az ősi vegetáció tagjai, de kultúrterületeken alkalmazkodásuk következtében teret hódítottak, gyomoknak szoktuk nevezni”. „Szántóföldeken gyomnak nevezünk minden növényt, amelyet nem vetettünk, hasznot nem hoz és jelenléte káros azzal, hogy a vetett növénytől elfoglalja a helyet vagy felhasználja a talaj tápanyag- és vízkészletét. Ez a meghatározás érvényes a kerti és szőlőkultúrákra is.”

Ubrizsy Gábor (1962): „A gyomnövény fogalmának legtágabb értelmezése szerint minden olyan növény, amely mezőgazdasági művelés alatt álló területeken szándékos vetés nélkül lép fel, jelenlétével a művelt növény elől teret és fényt foglal el, felhasználja a talaj tápanyag- és vízkészletét, hasznot nem hoz: gyomnövény”.

Hunyadi Károly (1974): „Gyomnövénynek nevezünk bármelyik fejlődési stádiumban levő olyan növényt vagy növényi részt (rizóma, tarack, hagyma, hagymagumó stb.), amely ott fordul elő, ahol nem kívánatos”.

- A gyomnövények a növények változó csoportja.
- Adott termőhelyen a termelési cél differenciálja a növényeket. Így szinte minden növény bizonyos körülmények között lehet gyomnövény.
- A gyomnövény fogalma nem korlátozódik csupán a mezőgazdaságra.

Ökológiai szempontból, a gyomokat a folyamatos bolygatáshoz legjobban alkalmazkodó növényeknek tekintik.

A Földön nagyjából 200 ezer növényfaj él, és közülük kb. 6700 számít gyomnövénynek, amelyek befolyásolják a mezőgazdaságot. Valójában csak kb. 200 faj az, amely globálisan is komoly gondot okoz. Ez az összes növényfajnak mindössze 0,1%-a. Egy friss nemzetközi felmérés szerint a világ legveszélyesebb gyomnövényei közé 76 faj tartozik, és közülük mindössze 18 különösen jelentős. Persze helyi szinten más fajok is tudnak problémát okozni. (HUNYADI és munkatársai 2011)

A weedscience.org adatait követve folyamatosan tájékozódhatunk a termelést fokozottan veszélyeztető gyomnövényekről. Jelenleg 537 egyedi herbicidrezisztencia-eset tartanak számon világszerte (faj x hatáshely kombináció), amelyek összesen 273 gyomfajt érintenek, köztük 156 kétszikűt és 117 egyszikűt. A gyomok eddig a 31 ismert herbicid-hatáshely közül 21-re fejlesztettek ki rezisztenciát, és 168 különböző hatóanyaggal szemben váltak ellenállóvá. Rezisztens gyomokat eddig 102 növénykultúrában, 75 országban azonosítottak. Magyarországon eddig három regisztrált eset van a herbicid rezisztens gyomokra (6. táblázat).

6. Táblázat Regisztrált herbicid rezisztens gyomok Magyarországon  
Forrás: <https://www.weedscience.org/Pages/Country.aspx?CountryID=20>

#	Species	Common Name	First Year	Site of Action
1	<a href="#">Cirsium arvense</a>	Canada thistle	1985	Auxin Mimics HRAC Group 4 (Legacy O)
2	<a href="#">Sorghum halepense</a>	Johnsongrass	2015	Inhibition of Acetolactate Synthase HRAC Group 2 (Legacy B)
3	<a href="#">Conyza canadensis</a>	Horseweed	2016	Inhibition of Enolpyruvyl Shikimate Phosphate Synthase HRAC Group 9 (Legacy G)

Ujvárosi 1973-ban megjelent Gyomnövények című könyvében összesen 805 gyomfajt dolgozott fel. A II. Országos Szántóföldi Gyomfelvételezés alapján a fajok gyomborítás szerint fontossági sorrendbe rendezhetők, és ez által a számuk jelentősen csökkenthető. Magyarországon a legfontosabb 50 gyomfaj adja az összes gyomborítás 90%-át, míg a 100 legjelentősebb faj együttesen már 96%-ot képvisel, a maradék 4%-n pedig 705 faj gyomfaj osztozik. A nemzetközi felmérésekhez igazodva, illetve a hazai gyakorlatot is figyelembe véve, a 9. táblázat a legfontosabb gyomnövényeket sorolja fel fontossági sorrendben. A hazai adatok az V. Országos Szántóföldi Gyomfelvételezés eredményein alapulnak, amely a gyomborítás mértéke szerint állította fel a sorrendet (HUNYADI és munkatársai 2011). A Hatodik Országos Szántóföldi Gyomfelvételezés, 2018-2019 között zajlott, ami alapján megállapítható, hogy az Ötödik Szántóföldi Gyomfelvételezés óta átalakult hazánk gyomkultúrája. Ebben szerepet játszott, hogy az uniós területalapú támogatásokkal javultak az anyagi lehetőségek, ugyanakkor a követelmények szigorodtak, és a parlagfű mentesítés területén egyre szigorúbb hatósági ellenőrzések folynak. A gyomirtási technológiák átalakultak, előtérbe kerültek az állománykezelések, azonban a szigorú EU-s előírások miatt a gyomirtószer választék folyamatosan csökken (VINCZAI 2023).

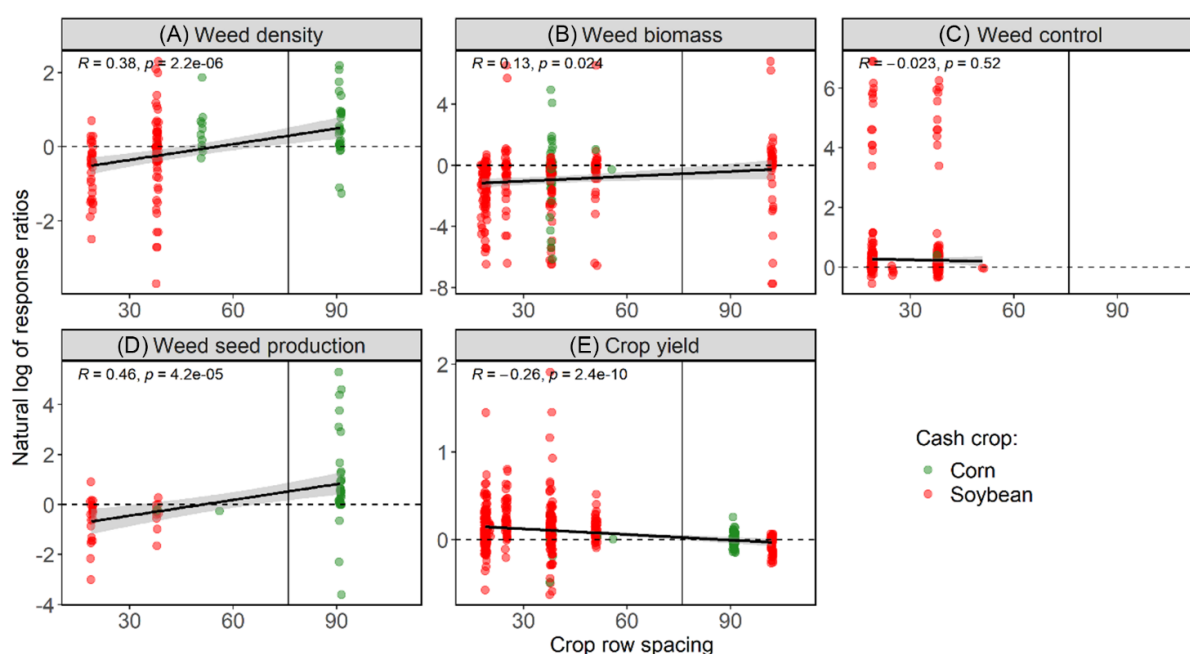
7. Táblázat A világ (Holm és mtsai. 1977, 1991) és hazánk (Novák és mtsai. 2009) 18 legfontosabb gyomnövénye fontossági sorrendben (a \*-gal jelölt fajok hazánkban is jelentősek) (HUNYADI és munkatársai 2011)

A világ legfontosabb gyomnövényei	Hazánk legfontosabb gyomnövényei
1. <i>Cyperus rotundus</i> L. (szíriai palka)	1. <i>Ambrosia artemisiifolia</i> L. (ürömlevelű parlagfű)
2. <i>Cynodon dactylon</i> (L.) PERS.* (csillagpázsit)	2. <i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. B. (közönséges kakaslábfű)
3. <i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. B.* (közönséges kakaslábfű)	3. <i>Chenopodium album</i> L. (fehér libatop)
4. <i>Echinochloa colonum</i> L. (sáma-köles)	4. <i>Cirsium arvense</i> (L.) SCOP. (mezei acat)
5. <i>Eleusine indica</i> L. (aszályfű)	5. <i>Setaria pumila</i> (POIR.) R. ET SCH. (fakó muhar)
6. <i>Sorghum halepense</i> (L.) PERS.* (fénycirok)	6. <i>Convolvulus arvensis</i> L. (apró szulák)
7. <i>Imperata cylindrica</i> (L.) RAE (alangfű)	7. <i>Amaranthus retroflexus</i> L. (szőrös disznóparéj)
8. <i>Eichornia crassipes</i> (MART.) SOLMS. (vízijácint)	8. <i>Tripleurospermum inodorum</i> (L.) SCHULTZ-BIP. (ebszékfű)
9. <i>Portulaca oleracea</i> L.* (kövér porcsin)	9. <i>Datura stramonium</i> L. (csattanó maszlag)
10. <i>Chenopodium album</i> L.* (fehér libatop)	10. <i>Panicum miliaceum</i> L. (termesztett köles)
11. <i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) SCOP.* (piros ujjas muhar)	11. <i>Amaranthus chlorostachys</i> WILLD. (karcsú disznóparéj)
12. <i>Convolvulus arvensis</i> L.* (apró szulák)	12. <i>Apera spica-venti</i> (L.) P.B. (nagy széltippán)
13. <i>Avena fatua</i> L.* (vadzab)	13. <i>Agropyron repens</i> (L.) GOULD (tarackbúza)
14. <i>Amaranthus chlorostachys</i> WILLD.* (karcsú disznóparéj)	14. <i>Sorghum halepense</i> (L.) PERS. (fénycirok)
15. <i>Amaranthus spinosus</i> L. (tövises disznóparéj)	15. <i>Galium aparine</i> L. (ragadós galaj)
16. <i>Cyperus esculentus</i> L. (mandulapalka)*	16. <i>Fallopia convolvulus</i> (L.) A. Löve (szulákkeserűfű)
17. <i>Paspalum conjugatum</i> BERGUS	17. <i>Persicaria lapathifolia</i> (L.) DELARBRE (lapulevelű keserűfű)
18. <i>Rottboellia exaltata</i> (L.) L. F.	18. <i>Helianthus annuus</i> L. (napraforgó)

### 3.3. Sortávok jelentősége

A megfelelő sortávolság és tőszám kiválasztásával jelentősen befolyásolhatjuk a szója és gyomok közti kompetíciót. A csökkentett sortávval és kivetetett vetőmagmennyiség növelésével elérhetjük a szója lombzatának gyorsabb záródását. A korábbi záródás csökkenti a gyomok jelenlétét és pozitívan befolyásolja a termést (PINKE és munkatársai 2015).

SINGH és munkatársai 2023-ban publikált kutatása szerint a sűrű sortávok jelentősen csökkentik a gyomsűrűséget, a gyombiomasszát és a gyomok által termelt mag mennyiséget, mindemellett általában terméshozam növekedést is mutatnak a 76 centiméteres sortávolsághoz képest. Az egyes sortávok és a gyomosdás közti szoros összefüggéseket a SINGH és munkatársai által elkészített 10. ábra kiválóan szemlélteti a szójára és a kukoricára vonatkozóan.



10. ábra A sortáv és gyomosdás közti összefüggések forrása: (SINGH és munkatársai 2023)

SINGH és munkatársai (2023) által végzett kutatómunka azonban azt is megállapította, hogy az esetek több mint 20%-ban a keskenyebb sortávok (<76 cm) esetén egyáltalán nem volt termésnövekedés vagy csökkent a termés a szélesebb sortávokhoz viszonyítva. Ennek okát főképp a száraz időjárással magyarázták. A SERAGLIO és munkatársai 2025-ben publikált munkája ezt alátámasztja miszerint a kevés csapadék hatására a keskenyebb sortávok és magas tőszám negatív hatása terméseredményben mutatkozik. A széles sortávok kevés csapadék esetén jobb terméseredményt értek el, ugyanakkor a normál, csapadékos években az egyedek kompenzációs képességének köszönhetően szignifikáns elmaradást nem mutattak a sűrű sortávhoz viszonyítva (SERAGLIO és munkatársai 2025).

## 4. ANYAG ÉS MÓDSZERTAN

### 4.1. Saját vizsgálatok

A saját vizsgálataimat két gazdasági évben 2024-ben és 2025-ben, két különböző területen hajtottam végre. A kísérleteim során az állományok gyommentesen tartására és a megfelelő időben, megfelelő módszerrel történő gyomszabályozásra törekedtem. Részletesen bemutatom a kísérleti körülményeket mind a talaj és terület tulajdonságainak szempontjából, illetve a termesztési körülmények tekintetében. Sajnálatos módon mindkét évben a szélsőséges csapadékmegoszlás szabotálta az eddigi megszokott eredményes szójatermesztést és a terméseredmények jócskán elmaradtak a megszokottól. Mindkét terület hosszú évek óta a család művelése alatt áll, így a vetésforgó és a jellemző gyomok ismeretének birtokában eredményesebben folytathattam kísérleteim. A továbbiakban megemlítem az alkalmazott hatóanyagokat illetve, bővebben kiemelem az általam használt hatóanyag és szer kombinációkat.

A kísérletben alkalmazott gyomirtószer a termesztési körülményeinknek megfelelő időzítésben és az engedélyokiratban engedélyezett dózisban kerültek kijuttatásra. A kijuttatás állományban minden esetben légszákos permetezővel történt a hatékonyabb és jobb állomány lefedettség elérése érdekében.

A 2024-es évben csupán csak a metribuzin hatóanyaggal dolgoztam, preemergensen kijuttatva.

2025-ben preemergens kezelést végeztem:

- metribuzin és dimetenamid-P hatóanyagok együttes kijuttatásával
- flumioxazin és dimetenamid-P + pendimetalin kombinációval

Illetve szintén 2025-ben posztemergensen:

- magról és rizómáról kelő egyszikűek ellen először quizalofop-P-etil felhasználásával
- majd magról kelő kétszikűek ellen imazamox és bentazon kombinációjával.

A kísérlet során az EPPO gyomfelvételezési módszert alkalmaztam, amely alapján minden kezelt parcellát össze kell hasonlítani egy kezeletlen kontrollal, majd meg kell becsülni a relatív gyompopulációt (EPPO PP 1/91) (EPPO PP 1/63).

A kezelést megelőzően a kezeletlen kontrollban történt egy gyomborítottság becslés, melynek mértéke gyomfajonként és százalékban lett megadva, illetve minden értékelés időpontjában szintén a kezeletlen parcellában történt a borítási százalékbecslés. Minden felvételezés

időpontjában meghatározásra került a kultúrnövény és a gyomfajok fenológiai állapota (BBCH skála alapján).

A kísérleti parcellákon a gyomnövények borítását 1 m x 1 m gyomfelvételező keret segítségével becsültem meg.

Az EPPO módszertan alapján a gyomirtási hatékonyságot becsléssel állapította meg. A becslésben 0%-nak vettem a kezeletlen kontrollt és ahhoz képest az adott kezelt parcellában a gyomok milyen fejlettségi állapotot vagy szimptomát mutattak, került a hatékonyság megállapításra %-ban kifejezve.

Az eredmény egyetlen összesített százalékos értékben fejezi ki a gyomok számát, borítását, magasságát és fejlettségét illetve a gyomokat ért elváltozásokat (szimptomatológia). A módszer egyszerű és gyorsan elvégezhető. Az eredmények százalékos formában, lineáris skálán adhatók meg:

- 0% a gyommentes állapot
- 100% a gyomos kontroll

A módszer alkalmazható fordítottn is, ha a gyomirtás hatékonyságát szeretnénk kifejezni:

- 0% gyomos kontroll
- 100% pedig a teljes gyommentességet

Fontos, hogy minden esetben egyértelműen ismertetni kell a használt értékelési skálát (EPPO PP 1/91) (EPPO PP 1/63).

## 4.2. Első kísérlet 2024

A 2024-es kísérleti tábla esetében egy, 1,03 hektáros területen belül jelöltem ki a vizsgálatra szánt parcellát mely 4800 m<sup>2</sup> területet foglalt magában. A kísérleti parcella kijelölésekor gondosan ügyeltem a szomszédos területektől való védőtávolság betartására.

A talaj adottságait tekintve (8. táblázat), szójatermesztésre kedvezőnek mondható, kivéve az enyhén savas talajt és a mérsékelten alacsony foszfor tartalmat.

8. Táblázat Talajmintavételi eredmények 1,03 ha

K <sub>A</sub>	Össz. só	pH	Mész	Hum.	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Na	Mg	SO <sub>4</sub> -S	NO <sub>x</sub> -N	Mn	Zn	Cu
42	<0,02 m/m%	5,1	0.7 m/m%	1,80 m/m%	35 mg/kg	183 mg/kg	23 mg/kg	396 mg/kg	14 mg/kg	5,0 mg/kg	418 mg/kg	0,9 mg/kg	5,2 mg/kg

A 9. táblázat a saját, helyileg mért adataimat tartalmazza, amely alapján megállapítható, hogy a teljes vegetációs periódus alatt 257 mm csapadékot kapott a kísérletben szereplő terület. A csapadék eloszlásán megfigyelhető a szélsőségeség, amely a szója virágkötési időszakában jelentős problémákat okozott. A területen az elmúlt évek tapasztalatai alapján dominánsan megjelenő gyom, a varjúmák (*Hibiscus trionum*), illetve elvétve apró szulák (*Convolvulus arvensis*), parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia*), szőrös disznóparéj (*Amaranthus retroflexus*) és fehér lipatop (*Chenopodium album*). A tábla szélén a fenyércirok (*Sorghum halapense*) telepedett meg, de ez a kísérletre kijelölt parcellán kívül helyezkedett el. A területen belül a 11. ábrán található fekete színnel kiemelt terület került felosztásra a vizsgálatokhoz. A kísérlet során 4 eltérő sortávú vetés gyomirtását szándékoztam szemléletesen véghezvinni. A sortávok és a vetett mag mennyiségeket az 10. táblázat tartalmazza:

10. Táblázat Vetési adatok 2024

2024	
sortávolság	ezer mag/ha
12,5 cm	620
25 cm	560
37,5 cm	512
75 cm	444

csapadék napja	csapadék mennyisége: mm
2024.06.10	10
2024.06.11	15
2024.06.12	10
2024.06.27	21
2024.06.28	2
2024.07.02	8
2024.08.04	5
2024.08.06	7
2024.09.09	8
2024.09.13	28
2024.09.15	47
2024.09.16	18
2024.09.17	3
2024.09.28	25
2024.10.02	4
2024.10.04	33
2024.10.10	8
2024.10.11	5

A vetés időpontja 2024. június 3. általam mért 16°C-os, megfelelően nedves talajban, ezzel a keléshez optimális környezetet biztosítva.

A fajtaválasztáskor figyelembe vettem a környezeti adottságainkat és a szándékos késői vetést és így esett a választás egy 0-s éréscsoportú determinált fejlődésű fajtára.

A magágykészítés a vetéssel egy menetben zajlott forgóborona használatával. A talajban a nedvesség az időben lezárt szántásnak köszönhetően már 3 centiméteren elérhető volt, de a biztonságos vetésmélységet 4 centiméterre határoztam meg minden sortávon. További vetési paramétereket a 10. táblázat tartalmaz.

A vetést követően kijelöltem a kísérlet első parcelláját amely a gyomos kontroll szerepét töltötte be. Majd következtek a kezelt parcellák. Az első kezelés (11. táblázat) a metribuzin hatóanyagú Sencor 600 SC készítménnyel zajlott 0,55 l/ha dózisban 300liter/ha víz mennyiséggel. A kezelést követő néhány napon belül jelentős, 35 mm csapadék hullott, amely bőséggel kitöltötte a szükséges bemosó csapadék szerepét.

11. Táblázat: kezelés 2024-ben

kezelés ideje	06.03
felhasznált szer	Sencor 600 SC
dózis	0,55 l/ha
lémenység l/ha	250 l/ha
nyomás	4,5 bar
fűvóka	Lechler ID 12003
sebesség	7 km/h
szórokeret és talaj távolsága	50 cm



11. ábra 2024-es kísérleti tábla

A betakarítás hagyományos betakarítógéppel zajlott. A pontos terméseredmény meghatározás érdekében minden parcella termését külön-külön, hitelesített mérőeszköz alkalmazásával mértem.

### 4.3. Második kísérlet 2025.

A 2025-ös vizsgálathoz egy 0,7 hektár területű táblán belül jelöltem ki 16 darab 160m<sup>2</sup> területű kísérleti parcellát. Szintén ügyeltem, hogy a táblaszéltől megfelelő távolságot tartsak, ezzel is a méréseim pontosságát növelve. Adottságait tekintve ez a terület kedvezőbb mutatókkal rendelkezik a szójatermesztésre (12. táblázat). A pH enyhén magas, de a szójatermesztésre ez nem gyakorol jelentős negatív hatást.

12. Táblázat talajmintavételi eredmények 0,7ha

K <sub>A</sub>	Össz. só	pH	Mész	Hum.	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Na	Mg	SO <sub>4</sub> -S	NO <sub>x</sub> -N	Mn	Zn	Cu
51	<0,02 m/m%	7,9	1.7 m/m%	2,55 m/m%	190 mg/kg	170 mg/kg	25 mg/kg	403 mg/kg	14 mg/kg	6,4 mg/kg	432 mg/kg	2,4 mg/kg	6,2 mg/kg

13. Táblázat csapadék mennyiség 2025

A 13. táblázatban szereplő méréseim alapján teljes vegetáció alatt a tavalyi mennyiség kevesebb mint fele, 119 mm csapadék hullott, ez a mennyiség még a kritikus tenyészidőszakban igényelt 160-180 mm-t sem elégíti ki. A csapadék eloszlásának köszönhetően a vizsgált állomány virágkötése sikeresebb volt, mint a tavalyi évben, azonban a hosszú aszályos időszak folyamatos stressz alatt tartotta a kultúrnövényt, miközben a T<sub>4</sub>-es gyomok szinte stresszmentesen fejlődtek.

csapadék napja	csapadék mennyisége: mm
2025.06.26	7
2025.07.07	29
2025.07.08	20
2025.08.02	2
2025.08.03	10
2025.08.15	6
2025.08.21	4
2025.08.30	2
2025.08.31	20
2025.09.03	3
2025.09.11	5
2025.09.17	6
2025. 10.01	5

A területből a vizsgálatokra kijelölt területet a feketével téglalap szemlélteti a 12. ábrán. A táblában az elővetemény olajlen volt, ami gyenge gyomelnyomó képessége miatt, gyomokban rendkívül gazdag területet hagyott maga mögött. A tábla gyomállományából jelentős a szőrös disznóparéj, parlagfű, fenyércirok és elvéve csattanómaszlag, libatop, aprószulák. A vetési időt és körülményeket az előző évhez hasonlóan valósítottam meg.

11. Táblázat vetési adatok 2025

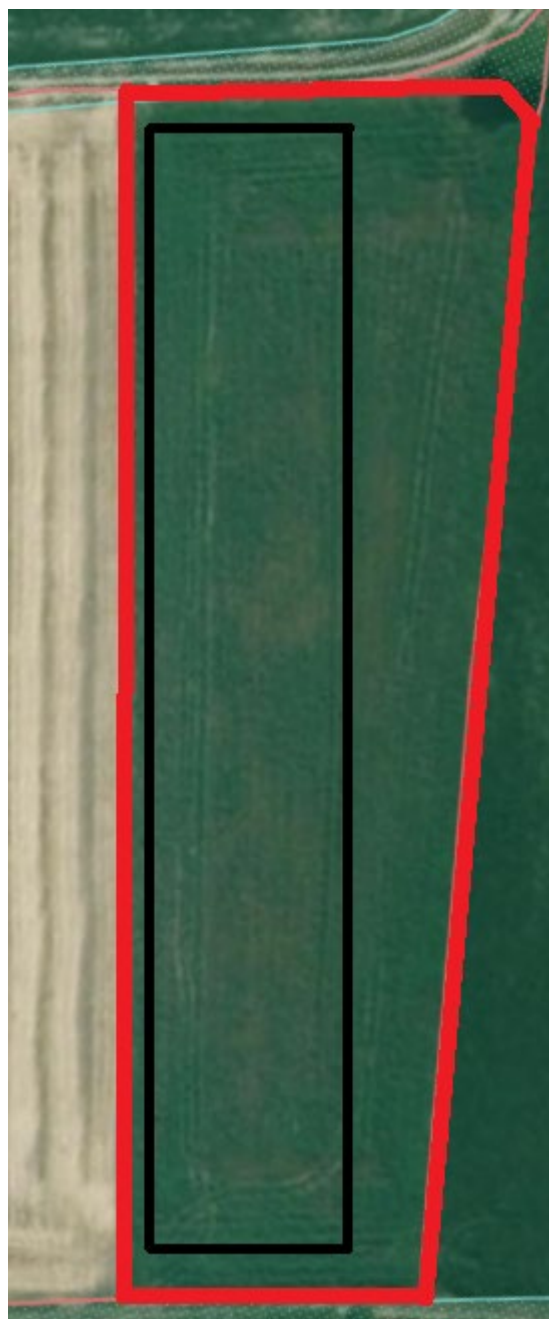
2025	
sortávolság	ezer mag/ha
12,5 cm	666
25 cm	600
37,5 cm	512
75 cm	444

A vetés június másodikán történt 17,5°C-os talajban, 4 centiméteres mélységben. A tőszámokat a 11. táblázat tartalmazza. A magágykészítés a vetéssel egy menetben zajlott forgóborona használatával. A vetést követően kijelöltem a preemergens kezelés parcelláit illetve a gyomos kontrollt. A posztemergens kezeléseket 4 ismétlésben végeztem minden esetben. A 07.04.-i gyomirtást megelőző EPPO módszertant követő gyomfelvételezésem alkalmával a következő gyomnövényekkel találkoztam, átlagos borítási %-ban (12. táblázat).

12. Táblázat 2025 07.04. gyomfelvételezés eredményei

Gyom	borítási %
fenyércirok ( <i>Sorghum halepense</i> )	35%
parlagfű ( <i>Ambrosia artemisiifolia</i> )	15%
szőrös disznóparéj ( <i>Amaranthus retroflexus</i> )	5%
fehér libatop ( <i>Chenopodium album</i> )	<5%

A posztemergens kezelése légzsákos permetezőgéppel zajlottak, ezzel sikeresen elértük a szója levelek alatt található gyomnövényeket is.



12. ábra 2025-ös kísérleti tábla

Az egyszikű gyomok elleni posztemergens védekezés a Leopard 5EC (quizalofop-P-etil) készítménnyel történt. A magról kelő kétszikűek ellen Corum Next (imazamox, bentazon) készítményt alkalmaztam (13. táblázat). A kezeléseket szándékosan, elhúztam egy csapadék utáni időpontra, hogy a hosszú aszályos időszakban a herbicidek minél kevesebb stresszt okozzanak a szójának. A Corum Next a szója fenológiáját tekintve az utolsó pillanatban került kijuttatásra (17. táblázat)

13. Táblázat 2025-ben végzet összes kezelés

Felhasznált szer l/ha	12,5 cm	25 cm	37,5 cm	75 cm
Preemergens				
1.Sencor 0,55 l/ha és Spectrum 1,2 l/ha	Kezelés időpontja: 06. 03.*			
2.Wing P 3,5 l/ha és Pledge 80 g/ha	Kezelés időpontja: 06. 03.*			
Posztemergens				
3.Leopard 5 EC 1,0 l/ha	Kezelés időpontja: 07. 13.			
4.Corum Next: Pulsar 40 SL 1 l/ha Basagran 480 SL 2l/ha	Kezelés időpontja: 07.23.			

A felhasznált gyomirtószer ismertetése:

- Sencor 600 SC (600 g/l): metribuzin hatóanyag. A fajtaérzékenységről a fajtatulajdonostól vagy forgalmazótól kell informálódni. Hatásának feltétele a homogén, jól elmunkált talaj és a 15-20mm csapadék 2 héten belül. Az egyszikű és évelő kétszikű gyomok ellen hatástalan, ezt kombinációs lehetőségének köszönhetően preemergens tankkeveréssel kiküszöbölhetjük. Keverhető: pendimetalin, dimetenamid-P, S-metaloklór és klomazont tartalmazó készítmények valamelyikével.(KÁDÁR 2024)
- Spectrum (720 g/l): dimetenamid-p hatóanyag. Hatásának feltétele a homogén, jól elmunkált talaj és a 15-20mm csapadék. Az évelő és magról kelő kétszikű gyomok nagy része nem érzékeny rá, a hatása kiegészítésére kombinálható metribuzin vagy flumioxazin tartalmú készítménnyel. (KÁDÁR 2024)

- Pledge 50 WP (50%): flumioxazin hatóanyag. Kijuttatása talajba dolgozva vagy preemergensen. Hatásának feltétele a homogén, jól elmunkált talaj és a 10-15mm csapadék 2 héten belül. Az ellenálló gyomok az évelők. A magról kelő egyszikűek csak kis mértékben érzékenyek illetve a mélyről is csírázó, magról kelő kétszikűek ellen nem ad tökéletes gyomirtó hatást. Kombinációs lehetőségek: S-metaloklór, dimetenamid-P, pendimetalin vagy dimetenamid P + pendimetalin hatóanyagokkal kombinálható. (KÁDÁR 2024)
- Wing P (212,5 g/l + 250 g/l): dimetenamid-p és pendimetalin hatóanyag. Hatásának feltétele a jól elmunkált aprómorzszás talajfelszín és a 10-20mm bemosócsapadék. Ellenállóak a mélyről is csírázó magról kelő kétszikű gyomok. Kombinációs lehetőség a magról kelő kétszikűek ellen a flumioxazin vagy metribuzin. (KÁDÁR 2024)
- Leopard 5EC (50g/l): quizalofop-P- etil hatóanyag. A 2-3 leveles fejlettségű egyéves egyszikűek ellen magas hatékonysággal alkalmazható graminicid. A fenyércirok ellen 10-30 centiméteres korában, a pázsitfű ellen 10-15 centiméteres hajtásnagyságnál. Rizómás fenyércirok és tarackbúza esetén a jobb hatás érdekében magasabb dózis javasolt. (KÁDÁR 2024)
- Pulsar 40SL (40g/l): imazamox hatóanyag. Alkalmazható a szója első hármasan összetett levelének megjelenésétől egészen az ötödik hármasan összetett leveles fejlettségig. Hatékonysága a magról kelő egyszikűek 1-3 leveles korában és magról kelő kétszikűek 2-4 leveles korában a legjobb. A napfényes időjárás hatásművelő tényező. (KÁDÁR 2024)
- Basagran 480SL(480 g/l): bentazon hatóanyag. Fitotoxicitási veszély miatt tilos 25°C fok feletti hőmérsékleten és/vagy eső után 2-3 napon belül kipermetezni. Hatásfeltétele hogy a gyomok ne legyenek 4 levelesnél fejlettebbek. Ellenállóak az egyszikűek és az évelő kétszikűek a leperzselésüket követően újra hajtanak. A készítmény kombinálható a kombinációs partner kijuttatási paramétereinek megfelelően, egyéb kétszikűek ellen engedélyezett készítményekkel. Egyszikű irtó készítményekkel egyidejűleg tilos! (KÁDÁR 2024)

A preemergens készítmények hagyományos permetezőgéppel, légrásegítés nélkül lettek kijuttatva, a 14. táblázatban a kezelés részletei.

14. Táblázat preemergens kezelések 2025

	1.	2.
kezelés ideje	június 3.	június 3.
lémennyiség l/ha	250 l/ha	250 l/ha
nyomás	4,5 bar	4,5 bar
fűvóka	Lechler ID 12003	Lechler ID 12003
sebesség	7 km/h	7 km/h
szórokeret és talaj távolsága	50 cm	50 cm

A posztemergens készítmények légszásos permetezőgéppel lettek kijuttatva, a kijuttatás további részleteit a 15. táblázat tartalmazza.

15. Táblázat posztemergens kezelések 2025

	3.	4.
kezelés ideje	július 13.	július 23.
lémennyiség l/ha	300 l/ha	300 l/ha
nyomás	3,0 bar	3,0 bar
fűvóka	Hypro Guardian FC-GA 11005	Hypro Guardian FC-GA 11005
sebesség	8 km/h	8 km/h
szórokeret és az állomány távolsága	50 cm	50 cm
ventillátor ford/perc	2000	2000

A kultúrnövény és fenyércirok fejlettségét 07. 13.-án a 16. táblázat mutatja.

16. Táblázat 07.13 kezeléskori fenológia

Szója	Glycine max	BBCH 12
Fenyércirok	Sorghum halepense	BBCH 18-48

A kultúrnövény és a magról kelő kétszikű gyomok fejlettségét 07.23.-án a 17. táblázat mutatja.

17. Táblázat 07.23 kezeléskori fenológia

Szója	Glycine max	BBCH 16
Parlagfű	Ambrosia artemisiifolia	BBCH 37
Szőrös disznóparéj	Amaranthus retroflexus	BBCH 51

A betakarítás hagyományos betakarítógéppel zajlott. A pontos terméseredmény meghatározás érdekében minden parcella termését külön-külön, hitelesített mérőeszköz alkalmazásával mértem.

## 5. EREDMÉNYEK

### 5.1. Vizsgálati eredmények 2024

A 2024-es vizsgálat: egy hatóanyagú preemergens kezelés és az ezt követő különböző posztemergens kezelések sorozatának indult. Azonban a 35 mm bemosó csapadék, ami a metribuzin hatóanyagú preemergens kezelést követte, olyan hatékonyságot ért el, hogy a további posztemergens kezelések feleslegessé váltak. A gyomos kontroll egésze a varjúmákkal volt fertőzve, parlagfű és egyéb más magról kelő egy és kétszikű csak elvétve fordult elő (13. ábra).



13. ábra balra a kezelt; jobbra a kezeletlen (Szabadszentkirály 2024 06.29.)

A 06.29.-i korai fenológiában 4 ismétlésben elvégzett gyomfelvételezés (13. ábra) során egy erős, átlagosan 70%-os gyomborítottságot állapítottam meg a kontrollban. Innentől ezt a borítottságot tekintem 100%-nak amelyhez a kezelt parcella gyomborítottságát viszonyítottam.

A gyomborítottság a kezelt parcellán átlagosan 2,5%-os, amely már a vegetációs időszak kezdetén is kiváló eredményességre enged következtetni. A gyomirtó szer hatékonysága ezzel a négy ismétlés átlagában 97,5%-os eredményt ért el, ami nagyon jónak mondható.

A 07.21.-i gyomfelvételezés (14.ábra) alkalmával megállapítottam, hogy a kezelt parcellában nem volt további utólagos gyomkezelés. A szója a kezelt parcellákon minden esetben a gyomnövények fölé nőtt. A 4 ismétléses gyomfelvételezés során egy alkalommal talákoztam közöséges kakaslábfüvel (*Echinochloa crus-galli*). A gyomfelvételezések eredményeit átlagolva a gyomirtószer hatékonysága közel 97% ami nagyon jónak mondható.

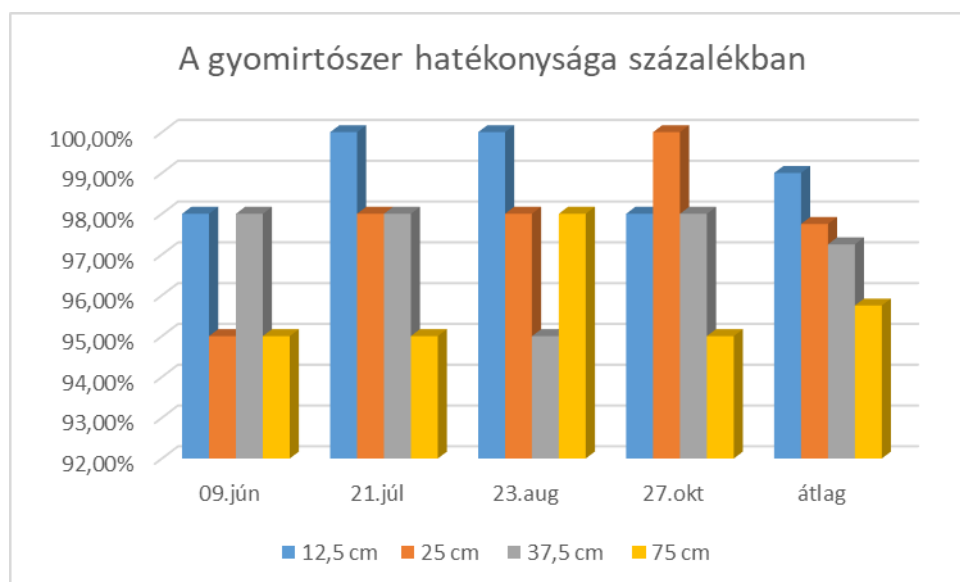


14. ábra balra a kezelt és jobbra a kezeletlen (Szabadszentkirály 2025 07.21.)



15. ábra A varjúmák kártétele 75 centiméteres sortávon  
(Szabadszentkirály 08.23.)

A 15. ábra jól szemlélteti a varjúmák (*Hibiscus trionum*) okozta károkat. A vízért és tápanyagokért való küzdelem során a kultúrnövény jelentősen visszamaradt a kezelthez képest és még a kapás sortáv feletti összezárásra is képtelen volt. Szemmel is kitűnően látszik, hogy a gyom okozta stressz hatására szója levelei fakóbbak, az egyedek kisebbek és nem ágaztak el.



16. ábra A gyomirtószer hatékonysága a különböző sortávra vetett szójában

A gyomirtószer hatékonyságának vizsgálata havi egyszeri gyomfelvételezéssel zajlott. Minden gyomfelvételezés és minden ismétlés esetén 94% feletti volt az eredmény. A gyomfelvételezési napok és a eredmények részleteit 16. ábra szemlélteti.



17. ábra betakarítás előtti pillanat 10.27

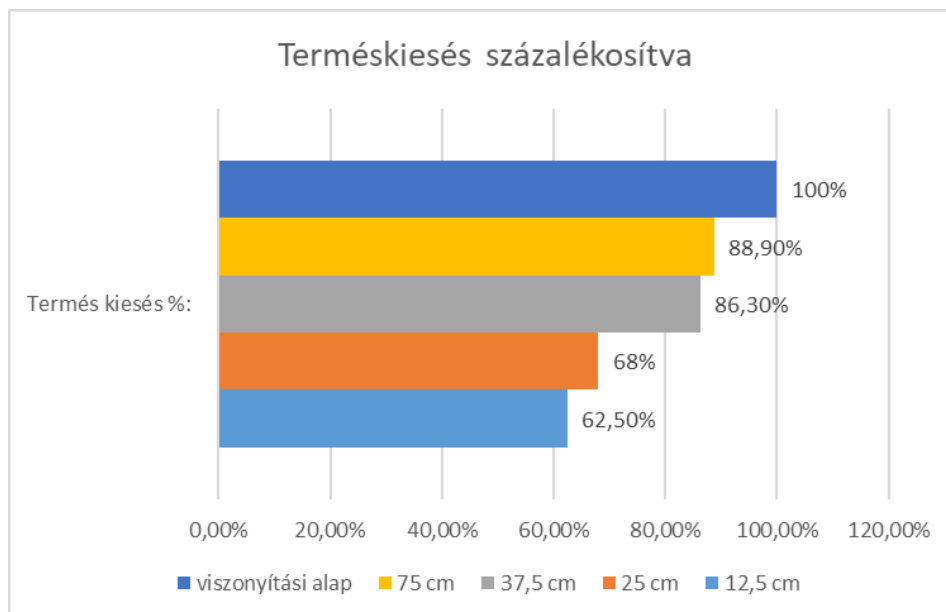
A 17. ábra bal szélén a 12,5 centiméteres sortáv, jobbra haladva 25; 37,5; és 75cm 4 méteres sávokban. A kontrollban a magasabb tőszámnak és a szója térállásnak köszönhetően 12,5 és 25 centiméteres sortávon szemmel láthatóan jobban átvészelt a kultúrnövény a versengést a gyommal szemben. Az „aljnövényzetként” jelen lévő varjómákot jobban képes volt maga alá szorítani, mint a kapás sortávok bármelyike.

A parcellánkénti terméseredmények hektárra kivetítve, a 18. táblázatba foglaltak szerint alakultak:

18. Táblázat terméseredmények 2024

	12,5 cm	25 cm	37,5 cm	75 cm
<b>Kezelt (pre)</b>	2,4 t/ha	2,5 t/ha	<b>2,9 t/ha</b>	2,7 t/ha
<b>Kezeletlen</b>	<b>0,9 t/ha</b>	0,8 t/ha	0,4 t/ha	0,3 t/ha

A terméseredmények és az azok alapján elkészített grafikon (18. ábra) szemlélteti a gyomok (főleg a varjúmák) drasztikus károkozási képességét és ezzel egyidőben hangsúlyozza a gyomirtás fontosságát.



18. ábra Terméskiesés százalékosan kezeletlen parcellákon, a kezelthez képest

A legjobb termésátlagot a preemergensen kezelt 37,5 centiméteres sortávú parcella eredményezte.

A kezelt, kapás sortávolságú (75 cm) parcellákról betakarított magasabb terméseredményt a gabonasortávokhoz képest két eltérés együttes hatása okozta. A szemenkénti vetőgép biztosította a vetéskori, kifogástalan, egyenletes vetésmélységet és a hektáronkénti alacsonyabb tőszámot. Az állandó vetésmélység homogén kelést eredményezett.

Az alacsonyabb hektáronkénti tőszámnak köszönhetően kevesebb növény jutott egységnyi területre, ezzel az egy egyedre jutó víz és tápanyagmennyiség magasabb, mint a sűrűbb sortávokon.

19. Táblázat Varianciaanalízis a 18. táblázatban szereplő terméseredményekre

VARIANCIANALÍZIS						
2024						
Tényezők	SS	df	MS	F	p-érték	F krit.
Csoportok között	8,20125	1	8,20125	120,7546	3,38E-05	5,987378
Csoporton belül	0,4075	6	0,067917			
Összesen	8,60875	7				

P $\leq$  0,05

sd 0,18427787

t táblázatbeli 2,179

**SZD<sub>5</sub>% 0,401541479**

<sup>ab</sup> p

20. Táblázat varianciaanalízis összesítés

ÖSSZESÍTÉS				
Csoportok	Darabszám	Összeg	Átlag	Variancia
<b>Kezelt</b>	4	10,5	2,625	0,049166667
<b>Kezeletlen</b>	4	2,4	0,6	0,086666667

A 19. és 20. táblázatból az látszik - ha az SZD<sub>5</sub>%=0,4 - , hogy valamennyi sortávolság esetén a kezeletlen kontroll parcellák termésátlaga szignifikánsan alacsonyabb volt, mint a gyomirtott parcellák termésátlaga. A kezeletlen parcellák között a 37,5 és a 75 cm sortávolságú szóják termése szignifikánsan csökkent a 12, 5 cm sortávra vetett szójákhoz képest, míg a 12, 5 és a 25 cm-es sortávra vetett szóják termésátlaga között nem volt szignifikáns különbség (mivel a 0,8 és a 0,9 közötti érték különbség kisebb, mint az SZD<sub>5</sub>%, vagyis kisebb, mint 0,4. A kezeltnél a 37,5 cm-es sortávú szója termése szignifikánsan magasabb, mint a kisebb sortávra vetett szójáké. Ebből az következik, hogy a tőszám növelésével a gyomnyomást visszaszoríthatjuk, ha nincs lehetőség a gyomok ellen védekezni, de ez gazdasági szempontból nem elfogadható mérték. Ha viszont tudunk a gyomok ellen védekezni, akkor kedvezőbb a nagyobb sortáv, mert a szója tényleges biológiai potenciálja gyommentes környezetben jobban kifejeződik, és kevesebb vetőmagra is van szükség.

## 5.2. Vizsgálati eredmények 2025

A 2025-ös vizsgálat különböző hatóanyagú preemergens készítmények kombinációinak és posztemergens szerek hatásának összevetéseként indult. A vetést követő három csapadék mentes hét eredményeként a preemergens kezelések teljességgel elvesztették jelentőségüket ezért a továbbiakban a posztemergens kezelések eredményeivel fogok foglalkozni. A késői vetést késői kezelések követték. Egyes esetekben a kezelés idejekor kicsit későinek is tűnt, de a hosszú csapadékmentes időszakban nem kívántam további stresszt okozni a kultúrnövénynek. Az ábrákon szereplő gyomnövényeket az egyes parcellákon belül piros madzaggal jelöltem, így a gyomfelvételezések alkalmával szemléletesen végig követhetem az alkalmazott szer hatását egy adott egyed vagy egyedekből álló csoport esetén. A posztemergens kezeléseket az első jelentősebb csapadékot követő napokon kezdtem meg, miután kivártam a szója levelén a viaszréteg regenerálódását illetve amikor már a talaj állapota alkalmas volt a permetezőgép súlyának károsítás nélküli elviselésére.

A Leopard 5 EC-vel 07.13.-án kezelt fenyércirok esetében a gyomborítottság (a gyomirtószer okozta tünetek) vizsgálatával, a gyomirtószer hatékonyság vizsgálatának eredményeit a 21. táblázat tartalmazza. A vizsgálat során EPPO irányelveit követve a kontroll=0% a gyommentes=100% skálát alkalmaztam, amelyben a gyomnövényt ért szimptomatológiai hatásokat számításba vettem.

21. Táblázat 2025 07.20 gyomfelvételezés eredményei, a quizalofop-P-etil hatóanyagú készítmény hatékonysága a kezelést követő első héten

07.20	12,5 cm	25 cm	37,5 cm	75 cm
4 ismétlés átlaga	10%	10%	10%	10%



19. ábra: A fenyércirok egy héttel a kezelés után (Szabadszentkirály, 2025. 07.20.)

A 19. ábra a kezelést követő első hét után (07.20.), elszórtan, néhány levélen minimálisan fellelhetők a gyomirtószer által okozott tünetek a fenyércirkon. A 19. ábra jobb felén a levél

lilas elszíneződése, a bal felén a levélvégi száradás egyértelműen a kezelés hatása. Más magról kelő egyszikű gyomnövényt nem vételeztem fel a parcellákon. A kezelés hatására a szója levelein minimális fitotoxicitás jelentkezett (19. ábra, bal felsősarok).

A 20. ábrán a kezelést követő második hétre (07.27.)- a fenyércirok levelein kívül, a száron is megmutatkozott quizalofop-P-etil hatóanyagú gyomirtó hatása. A szója levelein már csak elvétve látszottak a kezelés nyomai. A gyomirtószer hatékonyságát a 22. táblázat tartalmazza.

22. Táblázat 2025 07.27 gyomfelvételezés eredményei a quizalofop-P-etil hatóanyagú készítmény hatékonysága a kezelést követő második héten

07.27	12,5 cm	25 cm	37,5 cm	75 cm
4 ism. átlaga	60%	57%	55%	55%



20. ábra: 2 héttel a kezelést követően a fenyércirok levelén található elszíneződések és száradások, fitotoxicitás elvétve a szóján is (Szabadszentkirály 07.27)

08.06 A fenyércirok fotoszintetizáló felületének jelentős részét elveszítette, termésképzésre már nem lesz képes. A kultúrnövény fokozatosan a gyom fölé nő (21. ábra). A gyomfelvételezés alkalmával megállapított gyomirtószerhatékonyság eredményeit a 23. táblázat tartalmazza.

23. Táblázat 2025 08.06 gyomfelvételezés eredményei, a quizalofop-P-etil hatóanyagú készítmény hatékonysága a kezelést követő harmadik héten

08.06	12,5 cm	25 cm	37,5 cm	75 cm
4 ism. átlaga	82%	82%	80%	80%



21. ábra: A kezelés után 3 héttel, néhány fotoszintézisre képes fenyércirok levél, de a java már elhalt (Szabadszentkirály 2025 08 06)

2025. 09.15-én a kultúrnövény fenológiai állapotát ellenőrizve tett megfigyelésem a fenyércirokkal kapcsolatban a következők.



22. ábra kezelt (Szabadszentkirály 09.15)



23. ábra Kezeletlen kontroll (Szabadszentkirály 2025 09.15)

A kontroll parcellában (23. ábra) a fenyércirok megnyúlt és magot hozott, ezzel szemben a kezelt parcellában a kultúrnövény a gyomnövény fölé nőtt. Elvértve maradt fenyércirok, amely a kezelés hatására is képes volt fotoszintetizáló felületét megtartani, de a generatív szerv képzésre és mag érlelésre már képtelen volt. (22. ábra)

10.21-én történt betakarítás előtti gyomfelvételezés. A késői vetés ezáltal késői kezelés és a 2025. október 13.-val kezdődő hét néhány fagyos éjszakáinak hatására zöld, fotoszintézisre alkalmas felülettel már nem rendelkezett fenyércirok a kezelt és a kezeletlen kontroll parcellákban sem. Az elpusztulás oka minden esetben egyértelműen nem behatárolható, hogy a fagy vagy a graminicid hatására álltak le az életfolyamatok, de ettől függetlenül generatív szervképlet egy egyeden sem volt. A 10.21.-i gyomfelvételezés eredményeit ezért az utolsó valós eredménnyel (08.06) azonosnak tartom.

A Corum Next (bentazon+imazamox kombináció) kijuttatását követően az előzőekhez hasonlóan a gyomfelvételezés hetente egy alkalommal, sortávonként négy ismétlésben zajlott. A parlagfű és szőrös disznóparéj esetén a kezelések hasonló, szinte azonos eredményességgel működtek ezért a továbbiakban egyként kezelem őket. A gyomborítottság vizsgálatával, a gyomirtószer hatékonyság vizsgálatának eredményei a következőképpen alakultak. A vizsgálat során a kontroll=0% a gyommentes=100% amelyben a gyomnövényt ért szimptomatológiai hatásokat számításba vettem.

24. Táblázat 2025 07.30. gyomfelvételezés eredményei

07.30	12,5 cm	25 cm	37,5 cm	75 cm
4 ism. átlag	17%	15%	17%	20%



24. ábra: kezelést után egy hét múlva a bentazon okozta perzselések (Szabadszentkirály 2025 07.30)



25. ábra: a kezelés után egy héttel az imazamox okozta színvesztés (Szabadszentkirály 2025 07.30)

A gyomirtószer hatékonysága már szemmel látható (24.,25. ábra), de még csekély mértékű (24.táblázat).

A Corum Next délután 16:00-kor került kijuttatásra 25°C-os légköri hőmérséklet mellett, ezzel a bentazon hatásának kedvezve. A 24. ábrán a bentazon okozta perzselés egyértelműen látható. A 25. ábra jobb szélső képkockáján parlagfű a kultúrnövény takarásában állt így csak a légszáknak köszönhető, hogy a herbicidből jutott elegendő mennyiség, a bentazon hatása szinte nem is felfedezhető.

25. Táblázat 2025 08. 06. gyomfelvételezés eredményei

08.06	12,5 cm	25 cm	37,5 cm	75 cm
4 ism.átlag	42%	40%	40%	45%



25. ábra: a kezelés után 2 héttel látványos a Corum Next hatékonysága parlagfűvön és a szőrös disznóparéjon ( Szabadszentkirály 2025 08.06

A gyomirtószer hatékonysága az idő múlásával javult (25. táblázat) A herbicides kezelés (07.23.) hatására a magról kelő kétszikű gyomnövények szinte azonnal megálltak a fejlődésben (26. ábra). A parlagfűvet a kezeletlen kontrollban már BBCH 55 fenológiai stádiumban, míg a kezeltben a BBCH 37 fenológiában vételeztem fel.

08.13	12,5 cm	25 cm	37,5 cm	75 cm
4 ism. átlag	68%	65%	62%	70%



26. ábra: 3 héttel a kezelés után: (jobb és bal szélén) a parlagfű kezdi visszanyerni a fotoszintetizáló felületét. A szőrös disznóparéj (középen) elnyomta a szója

A 08.13 gyomfelvételezés során (26. táblázat) megállapítottam, hogy egyes parcellákban elszórtan, ahol a kultúrnövény kevésbé tudott a gyom fölé nőni, elkezdett a fotoszintetizáló felület regenerálódni. A kezelt parcellákból a parlagfű egyedek döntő többségének a tenyészőcsúcsa teljességgel beszáradt, a késői dátumra való tekintettel, ezektől az egyedektől további oldalhajtások megjelenését nem vártam. A szőrös disznóparéj a parlagfűhöz hasonlóan, az esetek meghatározó hányadában jelentősen megsínylette a kezelést.

2025. 09.15. Parlagfűvel, szőrös disznóparéjjal és fenyércirokkal fertőzött parcella



27. ábra kontroll (Szabadszentkirály 09.15.)



28. ábra kezelt (Szabadszentkirály 09.15.)

A kezelt parcellák egyikében (28. ábra), a kezelés ellenére generatív hajtás hozatalára képes parlagfű jóval kisebb arányban fordult elő, mint a kezeletlen kontroll parcellákban (27. ábra).

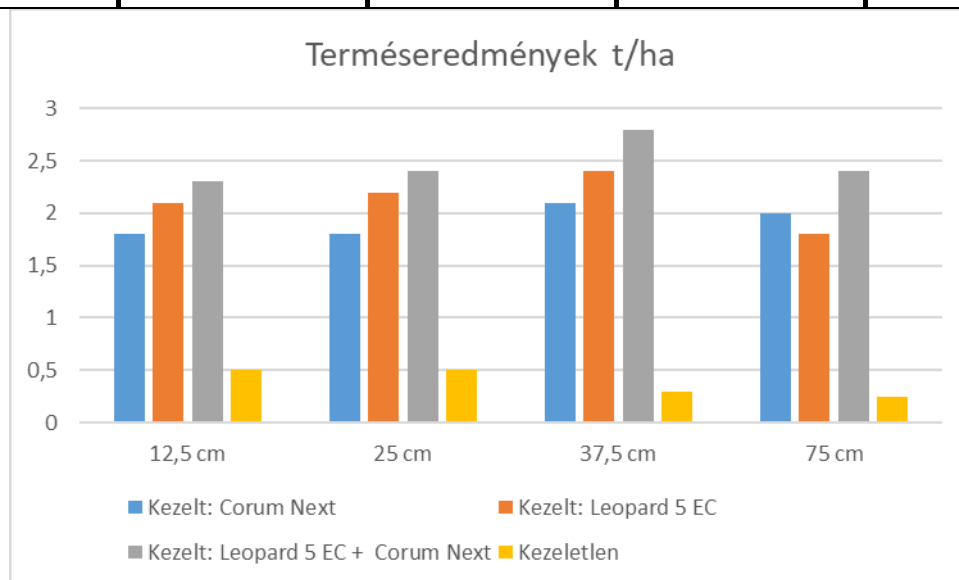
A betakarítás előtti gyomfelvételezés (2025 10. 21.) alkalmával találkoztam generatív szaporító képletet fejlesztő szőrös disznóparéjjal, melynek virágzatát fehér papírlapra morzsolva nem találtam termést. Ellenben, a kezeletlen kontroll parcellák egyedeiről gyűjtött virágzatoknál igen. Hasonlóan ellenőriztem a parlagfűvet is, egyetlen egyedben találtam szaporításra alkalmas termést. Fotoszintézisre alkalmas, zöld növényi résszel magról kelő kétszikűek esetében sem találkoztam. A 2025.10.21 gyomfelvételezés és gyomirtószer hatékonyság eredmények, megegyeztek a 2025.08.13.-val.

A betakarítás 10.21.-én történt 14%-os szemnedvességtartalom mellett. A különböző sortávolságok és kezelések között a szemnedvesség tekintetében nem volt szignifikáns eltérés, egyedül a kontroll parcellák esetében volt minimális többlet a kezelthez képest.

A terméseredményeket t/ha-ra kiszámítva a különböző sortávoknak és kezeléseknek megfelelően a 27. táblázat tartalmazza.

27. Táblázat terméseredmények

	12,5 cm	25 cm	37,5 cm	75 cm
<b>Kezelt: Corum Next</b>	1,8 t/ha	1,8 t/ha	2,1 t/ha	2 t/ha
<b>Kezelt: Leopard 5 EC</b>	2,1 t/ha	2,2 t/ha	2,4 t/ha	1,8 t/ha
<b>Kezelt: Leopard 5 EC + Corum Next</b>	2,3 t/ha	2,4 t/ha	<b>2,8 t/ha</b>	2,4 t/ha
<b>Kezeletlen</b>	<b>0,5 t/ha</b>	<b>0,5 t/ha</b>	0,3 t/ha	0,25 t/ha



29. ábra Terméseredmények összehasonlítása

A sortávok terméseredményei (27. táblázat) tekintetében a legjobb termésátlagot a sűrített 37,5 centiméteres kapás sortáv adta. A kezeletlen parcellákban sűrűbb sortávok jelentősebb termésvesztést (30. ábra) szenvedtek az előző évhez képest- ez a szója fölé nőtt parlagfű, szőrös disznóparéj és fenyércirok valamint a kevésbé jelentős varjómák gyomborítása miatt történt.

A csak magról kelő kétszikűek ellen kezelt parcellák terméseredményei alapján kijelenthető, hogy a fenyércirok minimálisan magasabb borítottság melletti jelenléte, magasabb termésvesztést képes okozni, mint a parlagfű és szőrös disznóparéj együttesen.

28. Táblázat Varianciaanalízis a 30. táblázatban szereplő terméseredményekre

VARIANCIAANALÍZIS						
Tényezők	SS	df	MS	F	p-érték	F krit.
Csoportok között	10,20547	3	3,401823	89,84182	1,73E-08	3,490295
Csoporton belül	0,454375	12	0,037865			
Összesen	10,65984	15				

P</= 0,05

sd: 0,137594664

t táblázatbeli: 2,179

**SZD<sub>5</sub>%: 0,299818774**

abcdp

29. Táblázat variancaanalízis összesítés

ÖSSZESÍTÉS				
Csoportok	Darabszám	Összeg	Átlag	Variancia
<b>Corum Next</b>	4	7,7	1,925	0,0225
<b>Leopard 5 EC</b>	4	8,5	2,125	0,0625
<b>Leopard 5 EC + Corum Next</b>	4	9,9	2,475	0,049167
<b>Kezeletlen</b>	4	1,55	0,3875	0,017292

A 28. és 29. táblázatból az látszik - ha az SZD<sub>5</sub>%=0,29, kerekítsük 0,3-ra, hogy valamennyi sortávolság esetén a kezeletlen kontroll parcellák termésátlaga szignifikánsan alacsonyabb volt, mint a gyomirtott parcellák termésátlaga. A kezeletlen parcellák között a 37,5 és a 75 cm sortávolságú szóják termése szignifikánsan csökkent a 12,5 cm sortávra vetett szójákhoz képest, míg a 12, 5 és a 25 cm-es sortávra vetett szóják termésátlaga között nem volt különbség. A kezeltnél a 37,5 cm-es sortávú szója termése szignifikánsan magasabb, mint a kisebb sortávra vetett szójáké. Ebből az következik, hogy a tőszám növelésével a gyomnyomást visszaszoríthatjuk, ha nincs lehetőség a gyomok ellen védekezni, de ez gazdasági szempontból nem elfogadható mérték. Ha viszont tudunk a gyomok ellen védekezni, akkor kedvezőbb a nagyobb sortáv, mert a szója tényleges biológiai potenciálja gyommentes környezetben jobban kifejeződik, és kevesebb vetőmagra is van szükség.

### 5.3.Következtetések

A szója termelése során, a gazdaságos termesztéshez a megfelelően időzített gyomirtás elengedhetetlen. A gyomok jelenléte drasztikus terméseszkökhöz vezet. A vizsgálataim során arra a következtetésre jutottam, hogy egy megfelelően időzített preemergens kezeléssel a T<sub>4</sub>-es gyomok ellen nagyon jó hatékonysággal lehet védekezni. Sőt, egy jól időzített preemergens kezeléssel – amennyiben időben megérkezik a megfelelő mennyiségű bemosó csapadék - akár a teljes vegetációs időszak gyommentesen tartható. A metribuzin 2025-novemberi kivonása miatt, 2025-ös kísérletben szerettem volna más hatóanyagú preemergens készítményekkel is összehasonlítani a hatását, amiből az idei szélsőséges időjárás miatt, eredménytelenül zárult a preemergens gyomirtási vizsgálatom. Bemosó csapadék hiányában szükséges a posztemergens állománykezelések alkalmazása. A quizalofop-p-etil hatóanyagú szelektív graminicid megfelelő hatékonyságot biztosított a területen előforduló egyszikű gyomok ellen, míg a bentazon+imazamox kombináció a magról kelő kétszikű gyomok ellen volt hatékony. A kísérletem során igyekeztem a kezeléseket a környezeti tényezők szempontjából optimális időben elvégezni, ez a gyomnövény fejlettség szempontjából enyhén későinek bizonyult. A kultúrnövényre az aszály okozta stressz és a posztemergens szerek gyakorolta fitotoxicitás összefüggéseinek hatásait nem vizsgáltam, de feltételezem az alábbiakat. A 2025-ös posztemergens gyomirtások során meggyőződtem, hogy a szakirodalmakban leírtaknak megfelelően a kezeléseket lehetőség szerint a gyomnövények minél fiatalabb fenológiai stádiumában kell elvégezni. Azonban arra a következtetésre jutottam, hogy a megkésett kezelés sem teljesen eredménytelen. A kezelt parcellák gyomnövényeinek jelentéktelen hányada volt képes sikeres generatív fázisba lépni. Bár a kezeléseket követően a gyomnövények jelen maradtak, minimális fotoszintetizáló felülettel ezzel negatívan hatva a kultúrállományra (főleg térparazitizmus), de szaporodásra már képtelenek voltak.

A 12,5 centiméteres gabonasortáv (a 25 cm gabonasortáv szorosán követte) a szója térállásának kedvező, ezt bizonyítják a kontroll parcellákban elért erre a sortávolságra vonatkozó, a többi kontrollhoz képest pozitív eredmények. Azonban az aszály okozta vízhiány a magasabb tőszám és szabálytalan magelhelyezés okán ezt a sortávolságot jelentősebben megviseli, mint a sűrített kapás sortávot.

A 37,5 centiméteres sortáv terméseredménye ugyan a kontrollban jócskán alul maradt a gabonasortávhoz képest, azonban a megfelelően gyomirtott parcellákban mindkét év eredményei alapján kiemelkedően teljesített. Az alacsonyabb hektáronkénti tőszám, és egyenletes mageloszlás, illetve precízen szavatolt vetésmélység egyértelmű terméscsökkenést

hozott. Az eredményekből biztosan állíthatom, hogy aszály idején az alacsonyabb tőszám kedvezőbb eredményeket produkál.

A 75 centiméteres kapás sortáv a szója számára mindkét termesztési évben alacsonyabb terméseredményeket és bizonyos esetekben jelentősebb gyomosodást produkált, mint a sűrített kapás (37,5 cm) sortáv.

## 6. ÖSSZEFOGLALÁS

A folyamatosan változó éghajlati és gazdasági viszonyok (KAP) hatására a szója vetésterülete hosszú évekig növekedett hazánkban. A tavalyi rekorder vetésterületet követően idénre már visszaesett a vetésterület és ez a következő években is várható lesz. Az elhúzódó nyári aszályok nem kedveznek a szója ökológiai igényeinek és egyre kevésbé képesek azt kielégíteni. A szója termesztésterületének növekedéséhez az évtizedek óta hatékonyan működő szerek és hatóanyagok kivonásai sem fognak hozzájárulni. Például a vizsgálataim során kiemelkedő eredményt elért metribuzin hatóanyagú készítmény felhasználhatósági ideje 2025 novemberében lejár.

A szójában károsító gyomnövények a szélsőséges időjárási viszonyokhoz kedvezőbben alkalmazkodnak, mint a kultúrnövény ezért a megfelelő gyomirtásra kifejezetten magas hangsúlyt kell fektetni. Az elgyomosodott szója jelentős termésvesztést szenved a természeti erőforrásokért való küzdelemben, lassabban és heterogénebben ér, a gyomok nehezítik a betakarítást valamint a magok közé keveredett gyommagok jelentősen drágítják a szója későbbi kezelését.

A vizsgálataimat szabadföldi körülmények között, két éven keresztül végeztem, amely során a különböző sortávolság és gyomirtó szeres kezelések hatását vizsgáltam a gyomosodásra és a termésre. A több különböző sortáv, és kezelési forma összehasonlításának eredményeképpen körvonalazódik az esély a szója sikeres termesztésére a megváltozott körülmények között is.

A vizsgálataim igazolták, hogy a különböző sortávoknak jelentős hatása van a szója gyomelnyomó képességére mind a kontroll, mind a kezelt a parcellák esetén is. Az első évben alkalmazott preemergens kezelés megfelelő hatékonyságú volt a magról kelő gyomok ellen, és a vegetáció végéig megfelelő gyommentességet biztosított a szójának. A második évben a bemosó csapadék hiányában elmaradt az alapkezelés hatékonysága, ezért kiegészítő állománykezelések váltak szükségessé a területen lévő magról kelő kétszikűek és az évelő fenyércirok ellen is. Valamennyi állománykezelés kielégítő gyomirtó hatást eredményezett a célzott gyomfajokkal szemben. Az optimális időben elvégzett kezelés magas hatékonysággal

működik, de az utolsó pillanatban kijutatott posztemergens herbicid is képes arra, hogy a szójatermesztés sikeres legyen. Az eredményeim megerősítették azt, hogy gyomirtó szeres kezelések nélkül a szója nem termeszthető sikeresen, és hogy a különböző sortávolságnak jelentős hatása van a termésátlagokra.

## **7. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS**

Ezúton is köszönetet mondanék konzulensemnek, Dr. Kazinczi Gabriellának, aki tanácsaival és segítőkészségével nagyban hozzájárult a szakdolgozatom elkészítéséhez.

Köszönettel tartozom Dr. Hoffmann Richárdnak a varianciaanalízisben nyújtott segítségéért.

## 8. IRODALOMJEGYZÉK

1. Antal J (2005). : *Növénytermesztés tan 2.* Mezőgazda kiadó Budapest
2. Assenbrenner E. – Scheidler J. (2019) *A növénytermesztés gyakorlata.* Herman Ottó Intézet Nonprofit Kft
3. Balikó S. (2015): *Szójatermesztés korszerűen.* S-Press 5 Kft.Mezőgazda Kiadó Budapest
4. Balikó S., Bódis L., Kralovánszky U. P. (2005): *A szója termesztése.* Mezőgazda kiadó, Budapest
5. Balikó S.és Fülöpné Kuszák K.( 1997): *Amit a szójáról tudni kell.* Agroinform Kiadó és nyomda Kft. Budapest
6. Barna A. *A hőkezelés hatása a szójatermékek minőségére.* Agrárágazat 2017 augusztus 31. webes cikk: <https://agraragazat.hu/hir/a-hokezeles-hatasa-a-szojatermek-minosegere/> Letöltés dátuma: 2025 09.15
7. Basuchaudhuri P. (2020) *Physiology of soybean plant.* CRC Press, Boca Raton
8. Bódis L., Kralovánszky U. P. 1988 : *A szója élelmiszer és takarmány.* Mezőgazdasági Kiadó Budapest
9. K.W. Bradley (2006): A Review of the Effects of Row Spacing on Weed Management in Corn and Soybean DOI: 10.1094/CM-2006-0227-02-RV
10. Clements, F. E. - Weaver, J. E. -Hans On, H. C. (1929): *Plant competition-an analysis of community function.* Publ. No. 398. Carnegic Institute, Washington D. C.
11. Dóka L. (2022) *A szója vetése és vetéstechnológiája körüli kérdések, tanácsok.* Agrárágazat-2022/2. lapszám webes cikk
12. E, Volkova and N. Smolyaninova (2024): *Analysis of world trends in soybean production BIO Web of Confernces* 141, 01026 (2024) Agricultural science p7 DOI:10.1051/bioconf/202414101026
13. Egli D.B- and W.P Bruening (2002) *Flowering and fruit set dynamics at phloem-isolated nodes in soybean* DOI:10.1016/S0378-4290(02)00016-3
14. FAOSTAT 2023: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL> Letöltés dátuma: 2025 09.09
15. Glits M., Horváth J., Kuroli G., Petróczi I.( 1997): *Növényvédelem.* Mezőgazda Kiadó Budapest
16. Hunyadi K., Béres I., Kazinczi G. (2011): *Gyomnövények, gyombiológia, gyomirtás.* Mezőgazda Kiadó Budapest
17. Kádár A. (szerk.) (2013) : *Vegyszeres gyomirtás és termésszabályozás* Negyedik átdolgozott, bővített kiadás
18. Kádár A. (szerk.) (2024) : *Vegyszeres gyomirtás és termésszabályozás* Hetedik átdolgozott, bővített kiadás

19. Kohout Z.(2024): *Nagy ugrás szójában: idén a hazai igény felét megtermeljük* MezőHír-2024/10. lapszám 2024 nov. 04 webes cikk <https://mezohir.hu/2024/11/04/agraar-nagy-ugras-szojaban-iden-a-hazai-igeny-felet-megtermeljuk-mezogazdasag/> Letöltés dátuma: 2025 09.15
20. Kövics Gy., Tarcali G., Csüllög K., Rácz D., Bíró Gy., Csótó A., Szarukán I., Nagy A., Szanyi Sz., Szilágyi A., Kovács G. és Radócz L. (2020): *A szója integrált védelme.* Növényvédelem, 81 [N. S. 56]: 6
21. KSH: [https://www.ksh.hu/stadat\\_files/mez/hu/mez0080.html](https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0080.html) Letöltés dátuma: 2025 09.10
22. Kurnik E. (1976): *Nagyüzemi szójatermesztés.* Mezőgazda kiadó Budapest
23. Mirza Hasanuzzaman (2015) *Crop-Weed Competition* Sher-e-Bangla Agricultural University
24. Muzsek A. (2014) *A szója szerepe az állati termék-előállításban* Agronapló 2014. június 24 webes cikk <https://www.agronaplo.hu/agrofokusz/20140624/a-szoja-szerepe-az-allati-termek-elollitasban-35937> Letöltés dátuma: 2025 09.15
25. NÉBIH: <https://portal.nebih.gov.hu/-/a-szoja-termeszteserol-gazdalkodoknak> Letöltés dátuma: 2025 10.01
26. NÉBIH2:<https://portal.nebih.gov.hu/documents/10182/81819/Fajtajegyz%C3%A9ksz%C3%A1nt%C3%B3f%C3%B6ld+20250903.pdf/431659e8-9f20-ab5f-8d6f-b68a0782c3b4?t=1756899240747> Letöltés dátuma: 2025 10.01
27. Our World in data: <https://ourworldindata.org/grapher/soybean-production> Letöltés dátuma: 2025 09.10
28. Pinke Gy., Blazsek K. és Magyar L. (2015): *Szemelvények a szója gyomnövényzetének és gyomszabályozásának külföldi szakirodalmából* Növényvédelem 51 (7), 2015
29. Radics L. (1994): *Szántóföldi növénytermesztés tan, Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem Kertészeti Kar Budapest*
30. Radics L.(2012) *Fenntartható szemléletű szántóföldi növénytermesztés tan 2.,* Agroinform Kiadó, Budapest
31. S. Bonny. Genetically modified glyphosate-tolerant soybean in the USA: adoption factors, impacts and prospects. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 2008, 28 (1), pp.1-12. DOI: 10.1051/agro:2007044
32. S. Kumari, A. S. Dambale, R. Samantara, M. Jincy, and G. Bains (2025): *Introduction, History, Geographical Distribution, Importance, and Uses of Soybean (Glycine max L.),* Springer Nature Singapore PteLtd. 2025 17p. DOI: 10.1007/978-981-97-8677-0\_1
33. Schmidt J., Dr. Zsédely E., Dr. Fébel H. (2014): *A szója szerepe a gazdasági állatok takarmányozásában,* Agróforum, 2014/9 pp. 66-69.
34. Seraglio, N., Pessotto, M., Weaver, A., & Licht, M. A. (2025). Soybean overcome differences in row spacing and seeding rate to maintain stable yield. *Crop, Forage & Turfgrass Management*, 11, e70033. DOI:10.1002/cft2.70033

35. Singh M, Thapa R, Singh N, Mirsky SB, Acharya BS, Jhala AJ (2023) Does narrow row spacing suppress weeds and increase yields in corn and soybean? A metaanalysis. *Weed Sci.* 71: 520–535. DOI: 10.1017/
36. Szabó A. (2022) *A szója növényvédelme és ápolása*. Agrárágazat XXIII. évfolyam, II. szám, 2022. február pp.58-62
37. Szentey L. (2014) : *A szója komplex növényvédelme* 2014/12/17 <https://agrarium7.hu/cikkek/240-a-szoja-komplex-novenyvedelme> Letöltés dátuma: 2025 09.10
38. T. Bernet, J. Recnagel, L. Asam, M. Messmer, Borbélyné Hunyadi É, Drexler D. (2016): *Ökológiai szójatermesztés Európában* ÖMKi, Ökológiai Mezőgazdasági Kutatóintézet Közhasznú Nonprofit Kft Első kiadás
39. URL:North Carolina Soybean Producers Association- <https://ncsoy.org/media-resources/history-of-soybeans/> Letöltés dátuma: 2025 08. 10
40. URL1: <https://www.enga.org/non-gmo-production-in-europe> Letöltés dátuma: 2025 09.10
41. URL2:<https://magyarszoja.hu/a-szoja-fejlodesese-es-termelemei/#:~:text=VE%20%E2%80%93%20a%20szikleveles%20%C3%A1llapot,term%C3%A9selem%2C%20a%20kikelt%20n%C3%B6vevény%20sz%C3%A1ma> Letöltés dátuma: 2025 10.01
42. Varga Zs. (2025): Kihívások a szóját károsító rovarok elleni védekezésben Agroinform, webes cikk 2025. január 3 <https://www.agroinform.hu/szantofold/precizios-tragyazas-uj-technologiak-a-gazdak-szolgaltataban-87384-001> Letöltés dátuma: 2025 10.09
43. Vinzcai (2023): Magyarország gyomterképe, avagy miként változott a fajok jelentősége. [magyarmezogazdasag.hu](http://magyarmezogazdasag.hu) 2023.01.27. webes cikk <https://magyarmezogazdasag.hu/2023/01/27/magyarorszag-gyomterkepe-avagy-mikent-valtozott-fajok-jelentosege/> Letöltés dátuma: 2025 09.11
44. Voora és munkatársai 2020: V.Voora, C. Larrea, and S. Bermudez (2020) *Global Market Report: Soybeans*
45. Voora és munkatársai 2024: V. Voora, S. Bermudez, H. Le, C. Larrea, and E.Luna February 2024: *Global market report, Soybean prices and sustainability*

## 9. TÁBLÁZATOK ÉS ÁBRÁK JEGYZÉKE

1. Táblázat, szójatermelés Magyarországon az elmúlt években .....	11
2. táblázat: Hazánkban alkalmazott éréscsoportok .....	17
3. Táblázat szója tápanyagigénye 100 kg szemterméshez .....	18
4. Táblázat A szójában előforduló legfontosabb gyomnövények .....	20
5. Táblázat A szójában engedélyezett hatóanyagok és hatékonyságuk .....	23
6. Táblázat Regisztrált herbicid rezisztens gyomok Magyarországon.....	25
7. Táblázat A világ és hazánk 18 legfontosabb gyomnövénye fontossági sorrendben .....	26
8. Táblázat Talajmintavételi eredmények 1,03 ha.....	29
9. Táblázat csapadék mennyiség 2024 .....	30
10. Táblázat Vetési adatok 2024 .....	30
11. Táblázat vetési adatok 2025 .....	33
12. Táblázat 2025 07.04. gyomfelvételezés eredményei .....	33
13. Táblázat 2025-ben végzet összes kezelés.....	34
14. Táblázat preemergens kezelések 2025 .....	36
15. Táblázat posztemergens kezelések 2025.....	36
16. Táblázat 07.13 kezeléskori fenológia.....	36
17. Táblázat 07.23 kezeléskori fenológia.....	36
18. Táblázat terméseredmények 2024.....	40
19. Táblázat Varianciaanalízis a 18. táblázatban szereplő terméseredményekre.....	42
20. Táblázat variancaanalízis összesítés.....	42
21. Táblázat 2025 07.20 gyomfelvételezés eredményei, a quizalofop-P-etil hatóanyagú készítmény hatékonysága a kezelést követő első héten .....	43
22. Táblázat 2025 07.27 gyomfelvételezés eredményei a quizalofop-P-etil hatóanyagú készítmény hatékonysága a kezelést követő második héten .....	44
23. Táblázat 2025 08.06 gyomfelvételezés eredményei, a quizalofop-P-etil hatóanyagú készítmény hatékonysága a kezelést követő harmadik héten.....	45
24. Táblázat 2025 07.30. gyomfelvételezés eredményei .....	47
25. Táblázat 2025 08. 06. gyomfelvételezés eredményei .....	48
26. Táblázat 2025 08.13 gyomfelvételezés eredményei .....	49
27. Táblázat terméseredmények .....	51
28. Táblázat Varianciaanalízis a 30. táblázatban szereplő terméseredményekre.....	52
29. Táblázat variancaanalízis összesítés.....	52
1. ábra 2023 terméseredmények.....	8
2. ábra EU átlagtermések az Our World in Data alapján .....	8
3. ábra A hazai szójatermesztés vetésterülete, .....	9
4. ábra Szója területi megoszlás KSH adatai alapján.....	10
5. ábra A szója növény és részei. ....	12
6. ábra A szója fejlődése, .....	14
7. ábra Szója gyökérgümők, Forrás: Saját kép.....	15
8. ábra A szójatermesztés meghatározó tényezői.....	16
9. ábra Einböck technológia .....	24
10. ábra A sortáv és gyomosdás közti összefüggések.....	27
11. ábra 2024-es kísérleti tábla.....	31
12. ábra 2025-ös kísérleti tábla .....	33

13. ábra balra a kezelt; jobbra a kezeletlen (Szabadszentkirály 2024 06.29.).....	37
14. ábra balra a kezel és jobbra a kezeletlen (Szabadszentkirály 2025 07.21.) .....	38
15. ábra A varjúmák kártétele 75 centiméteres sortávon (Szabadszentkirály 08.23.) .....	39
16. ábra A gyomirtószer hatékonysága a különböző sortávra vetett szójában.....	39
17. ábra betakarítás előtti pillanat 10.27 .....	40
18. ábra Terméskiesés százalékosan kezeletlen parcellákon, a kezelthez képest .....	41
19. ábra: A fenyércirok egy héttel a kezelés után (Szabadszentkirály, 2025. 07.20.).....	43
20. ábra: 2 héttel a kezelést követően a fenyércirok levelén található elszíneződések és száradások, fitotoxicitás elvértve a szóján is (Szabadszentkirály 07.27) .....	44
21. ábra: A kezelés után 3 héttel,néhány fotoszintézisre képes fenyércirok levél, de a java már elhalt (Szabadszentkirály 2025 08 06) .....	45
22. ábra kezelt (Szabadszentkirály 09.15).....	46
23. ábra Kezeletlen kontrol (Szabadszentkirály 2025 09.15).....	46
24. ábra: kezelést után egy hét múlva a bentazon okozta perzselések (Szabadszentkirály 2025 07.30).....	47
26. ábra: a kezelés után 2 héttel látványos a Corum Next hatékonysága parlagfűvön és a szőrös disznóparéjon ( Szabadszentkirály 2025 08.06.....	48
27. ábra: 3 héttel a kezelés után: (jobb és bal szélén) a parlagfű kezdi visszanyerni a fotoszintetizáló felületét. A szőrös disznóparéjt (középen) elnyomta a szója.....	49
28. ábra kontroll (Szabadszentkirály 09.15.).....	50
29. ábra kezelt (Szabadszentkirály 09.15.).....	50
30. ábra Terméseredmények összehasonlítása .....	51

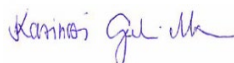
## NYILATKOZAT

Szabó Márton (név) (hallgató Neptun azonosítója: 11GZND)  
konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a szakdolgozatot áttekintettem, a hallgatót az  
irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól  
tájékoztattam.

A záródolgozatot/szakdolgozatot/diplomadolgozatot/portfóliót a záróvizsgán történő  
védésre javaslom / nem javaslom<sup>1</sup>.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem<sup>\*2</sup>

Kelt: 2025 év 11 hó 06 nap



belső konzulens

## Hallgatók, doktoranduszok nyilatkozata mesterséges intelligencia (MI) alkalmazásáról

### 1. Általános adatok

Hallgató neve:	Szabó Márton
Neptun-kódja:	116211D
Képzési szint (a megfelelőt jelölje X-szel):	<input checked="" type="checkbox"/> BSc/BA <input type="checkbox"/> MSc/MA <input type="checkbox"/> Doktori (PhD) <input type="checkbox"/> Egyéb: .....
Tantárgy neve/kódja*:	Szakdolgozat készítése
A munka címe:	A szőja gyomirtási technológiái

\* doktori értekezés esetén nem kitöltendő

a sorlőu hatása a termés eredményre

### 2. Nyilatkozat az MI használatáról

Alulírott, etikai felelősségem teljes tudatában az alábbi nyilatkozatot teszem:

(Kérjük, válasszon egyet az alábbi lehetőségek közül!)

A) Nem alkalmaztam mesterséges intelligencia rendszert vagy szolgáltatást.

(Amennyiben ezt jelölte, a további táblázatok kitöltése nem szükséges.)

B) Alkalmaztam mesterséges intelligencia rendszert vagy szolgáltatást.

(Kérjük, töltsse ki a vonatkozó táblázatokat!)

### 3. A mesterséges intelligencia használatának részletezése

I. TÁBLÁZAT: Asszisztensi vagy kisebb mértékű felhasználás (pl. fordítás, nyelvi korrektúra, ötletelés stb.)

(Ezen felhasználások esetében a konkrét promptok és válaszok csatolása nem szükséges.)

A felhasználás célja	Alkalmazott MI-eszköz neve és verziója	Érintett rész (ha nem a szöveg egészére vonatkozik)

II. TÁBLÁZAT: Jelentős tartalmi hozzájárulás (pl. egy teljes ábra vagy egy hosszabb szövegrész generálása)

(Ezekben az esetekben a felhasznált kulcsfontosságú promptok és az MI által adott nyers válaszok dokumentálása és a munka mellékletében való csatolása szükséges.)

A felhasználás célja	Alkalmazott MI-eszköz verziója, elérhetősége	MI-neve,	Az érintett fejezet / ábra / táblázat pontos sorszáma	A prompt-naplót tartalmazó melléklet bejegyzésének sorszáma

--	--	--	--

**3/A. Oktató által előírt kiegészítő szabályok (ha vannak)**

Amennyiben az adott tantárgy oktatója vagy témavezetője az MI-eszközök használatára vonatkozóan külön szabályokat vagy elvárásokat határozott meg, kérjük, az alábbi mezőben foglalja össze ezeket:

*Pl. az MI használatának tilalma bizonyos feladattípusokra; csak konkrét eszköz használata engedélyezett; eltérő hivatkozási elvárások; dokumentációs forma stb.*

Oktató vagy témavezető által előírt szabályok:

.....

.....

.....

.....

**4. Minden hallgatóra vonatkozó nyilatkozat:**

Kijelentem, hogy az MI által esetlegesen generált tartalmakat minden esetben kritikailag felülvizsgáltam, szerkesztettem és a munkába illesztettem. A leadott munka minden eleméért, annak eredetiségéért és tudományos helyállóságáért teljes körű felelősséget vállalok. Tudomásul veszem, hogy a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem a benyújtott munkát mesterséges intelligencia detektorral ellenőrizheti, és eljárást kezdeményezhet, amennyiben a nyilatkozatom valótlan vagy hiányos.

Kelt: Szabadszentbiry, 2025. 11 hó 06 nap

.....  
  
Hallgató aláírása

.....  
Konzulens/Témavezető aláírása

### NYILATKOZAT

#### szakdolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve:

Szabó Márton

A Hallgató Neptun kódja:

11GZND

A dolgozat címe:

A szójagyógyászati technológiái és a sortáv hatás a féműse-  
reclmőnyre

A megjelenés éve:

2025

A konzulens intézetének neve:

Növényvédelmi intézet

A konzulens tanszékének a neve:

Növényvédelmi tanszék

Kijelentem, hogy az általam benyújtott záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió<sup>1</sup> egyéni, eredeti jellegű, saját szellemi alkotásom. Azon részeket, melyeket más szerzők munkájából vettem át, egyértelműen megjelöltem, és az irodalomjegyzékben szerepeltettem. Továbbá kijelentem, hogy a dolgozat elkészítése során alkalmazott mesterséges intelligencia-eszközök (pl. szöveggenerálás, nyelvi javítás, fordítás, adatelemzés) használata nem helyettesítette a saját kutatási és alkotói munkámat, azok alkalmazását a források között vagy a módszertani részben feltüntettem, és a szakmai-etikai elvárásoknak megfelelően jártam el.

Ha a fenti nyilatkozattal valótlan állítottam, tudomásul veszem, hogy a záróvizsga-bizottság a záróvizsgából kizár és a záróvizsgát csak új dolgozat készítése után tehetek.

A leadott dolgozat, mely PDF dokumentum, szerkesztését nem, megtekintését és nyomtatását engedélyezem.

Tudomásul veszem, hogy az általam készített dolgozatra, mint szellemi alkotás felhasználására, hasznosítására a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem mindenkor szellemi tulajdon-kezelési szabályzatában megfogalmazottak érvényesek.

Tudomásul veszem, hogy dolgozatom elektronikus változata feltöltésre kerül a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem könyvtári repozitori rendszerébe. Tudomásul veszem, hogy a megvédett és

- nem titkosított dolgozat a védést követően
- titkosításra engedélyezett dolgozat a benyújtásától számított 5 év eltelte után

nyilvánosan elérhető és kereshető lesz az Egyetem könyvtári repozitori rendszerében.

Kelt: 2025 év 11 hó 06 nap

  
Hallgató aláírása