

ELTÉRŐ SZÓJATERMESZTÉSI TECHNOLOGIÁK ÖSSZEHAISONLÍTÓ ELEMZÉSE AZ IGEN KORAI ÉRÉSCSOHORTBAN

COMPARATIVE ANALYSIS OF DIFFERENT SOY PRODUCTION TECHNOLOGIES IN THE VERY EARLY MATURITY GROUP

Nagy Nikoletta Edit^{1*}, Bojté Csilla², Tatárvári Károly³

¹Növénytudományi Intézet, Kerpely Kálmán Növénytermesztési- és Kertészettudományok Doktori Iskola, Debreceni Egyetem, Magyarország

²Földhasznosítási, Műszaki és Területfejlesztési Intézet, Kerpely Kálmán Növénytermesztési- és Kertészeti tudományok Doktori Iskola, Debreceni Egyetem, Magyarország

³Víz- és Környezettudományi Tanszék, Wittmann Antal Növény-, Állat- és Élelmiszer- tudományi Multidiszciplináris Doktori Iskola, Széchenyi István Egyetem, Magyarország

Kulcsszavak:

szója termesztés technológia
sортávoiság
beltartalom és hozam
tápanyag-utánpótlás
sorközművelés

Keywords:

soybean technology
Row spacing
oil and protein content and yield
nutrient supply
interrow

Cikktörténet:

Beérkezett 2018. október 23.

Átdolgozva 2019. március 3.

Elfogadva 2019. március 6.

Összefoglalás

Sokféle termesztéstechnológiai leírás létezik ma Magyarországon, mely segíti a szója termesztést, de nem kerül elég hangsúly a termőhely fontosságára. Sokszor olvasni, hogy ahol sikeresen termesztethető a kukorica, ott beilleszthető a szója is a vetésforgóba, de azt már kevesen tudják, hogy nem mindegy milyen körülmények közé melyik fajta illik. Cikkünk a Magyar Szója és Fehérjenövény Egyesület tagjaiként mutatja be a három helyszínen termesztés technológiáját és eredményeit az igen korai éréscsoportból, ahol a cél a minél magasabb hozam és az azzal párosuló fehérje tartalom elérése volt. A kísérleti helyszínek az alábbiak voltak: Dél-Alföldi régió, Közép-Dunántúli régió, Észak-Alföldi régió. A kísérlet félüzemi körülmények között került beállításra, mely közelebb áll az üzemi termeléshez, ezért jobban láthatók az azokból eredő eltérések mind termésátlagban, mind fehérje- és olajtartalomban.

Abstract

There are many varieties of cultivation technology available today in Hungary, which helps to produce of soy, but not enough emphasis on the importance of producing area. It is often said that where corn were successfully producing, there can be the soy added to the crop rotation, but few farmers know which area is suitable for. As a member of the Hungarian Soy and Protein Plant Association, our article presents the technology and results of the three sites of production from the very early maturity group where the goal was to achieve the highest yield and protein

* Nagy Nikoletta Edit. Tel.: +36 30 863 6003
E-mail cím: nagynikolettaedit84@gmail.com

content. The experimental sites were: Southern Great Plain region, Central Transdanubia region, Northern Great Plain region in Hungary. The experiment was set up under pilot plant experiment conditions, which closer to plant production, therefore can be the differences are better seen both in yield and in protein and oil content.

1. Bevezetés

A fehérjeimport függőséget enyhítő kormányzati törekvés révén jött létre a szemes fehérje támogatás, melyben a szója kiemelt szerepet kapott. A támogatás hatására 2015-ben ugrásszerűen megnövekedett a hazai szója vetésterület, de a rekord össztermés mennyiség elmaradt. Sok gazdálkodó nem kapott teljes értékű technológiai leírást a kiválasztott fajtához, ezért nem, vagy csak éppen elérte a támogatáshoz szükséges 1 t/ha termésátlagot. Ezért a szóját sok gazdálkodó 2016-ban már nem illesztette be a vetésforgójába, melynek hatására ismét csökkent a vetésterület, de javult az össztermésmennyiség. Ez azzal magyarázható, hogy főként azok a gazdaságok és gazdálkodók termesztették 2016-ban, akik már régóta kísérleteznek a hazai forgalomban kapható fajtákkal és eredményesen 1,5-2,5 t/ha átlagterméssel zárják az adott termesztési évet [1].

A további visszaesést több, nagyobb integrátor és forgalmazó azzal próbálta meggátolni, hogy folyamatos rendezvénysorozatot hirdetett a környékbeli gazdálkodóknak és gazdaságoknak, amelyen jobban hangsúlyozták a fajták érzékenységeit, hova – milyen körülmények közé való és mekkora termésátlagot biztosít egy „közepes” ráfordítással.

Ennek hatására 2017-ben ismét növekedett a szója vetésterülete, de az össztermés inkább 2015-höz volt közelebb, melyből látszott, hogy a gazdálkodók nem minden esetben tudták elsajátítani a rendezvényeken látottakat és hallottakat.

Napjainkban még mindig problémát jelent, hogy a szója termesztéséhez mikor és mennyi tápanyag szükséges [2,3,4], igényel mikroelem kiegészítést virágzásban [5,6] vagy sem, illetve mekkora az a ráfordítás, mellyel a gazdálkodók még nyereségesek maradnak és a vállalt kötelezettségeknek is eleget tudnak tenni.

Ezt a problémát felismerve egyre több agrárlap és hírportál kezdett el szójatermesztés technológiával foglalkozni. A tápanyag-gazdálkodásban ismert és elismert szakemberek egyre pontosabb meghatározásokat adtak arra vonatkozóan, hogy mekkora nitrogén-hatóanyag szükséges a szója számára. Régebbi tényállás alapján elegendő volt a 40 kg/ha nitrogén-hatóanyag [7], mely mára nem állja meg a helyét, mert a szerves trágya egyre ritkább és a legtöbb gazdálkodó ma már műtrágyát alkalmaz, mely nem egyenértékű a szerves trágyával.

Külföldi kutatók megállapították, hogy a szója csak akkor tudja megkötni a légköri nitrogént, ha a kezdeti fejlődés folyamán biztosított számára a gyorsan feltáródó nitrogén és annak vegyületei [8,9,10]. Ennek hiányában nem alakulnak ki szabad szemmel is látható gümők a szója gyökerén és kevesebb nitrogént hagy az utóvetemény számára [6].

Ezen tények ismeretében más aspektusból kezdtük el elemezni a Magyar Szója és Fehérjenövény egyesület körében beállított szója fajtásortokat. Jelen cikkünkben három különböző sortávolságon beállított, igen korai szójafajták eredményeit mutatjuk be. A három kiválasztott gazdaság, különböző agro-technológiával termesztik ugyan azt a négy igen korai szójafajtát, melyeket igen gyakran választanak a termelők is hazánkban. Mind a négy fajta igen magas terméspotenciállal bír, mégis sokszor éppen hogy eléri a gazdálkodók a szükséges 1 t/ha hozamot. A cikkben bemutatott eredmények alapján azonban kijelenthető, hogy a leírt technológiák a valóságban megállják a helyüket az adott régióban, és elérhető a minimum 1 t/ha termésátlag vagy akár a 2 t/ha is.

2. Módszer

A kísérletek az ország alábbi régióiban kerültek beállításra:

- Dél-Alföldi régió (továbbiakban Helyszín 1),
- Közép-Dunántúli régió (továbbiakban Helyszín 2),
- Észak-Alföldi régió (továbbiakban Helyszín 3).

A fajták tenyészideje napokban kifejezve:

Szója 1: 125-130 nap,

Szója 2: 110-125 nap,

Szója 3: 115-125 nap,

Szója 4: 115-120 nap.

Jól látható, hogy nincs nagy különbség a fajták között, ezért vetésük és aratásuk egy menetben végezhető, mely a vegetációs idő alatt végzendő műveleteket is megkönnyíti (gyomirtás, lombtrágyázás, stb.).

A technológiák ugyan eltérőek, de egy cél vezérelt minden helyszínt, hogy meghaladja az 1 t/ha előírt termésátlagot, illetve elérje a legmagasabb hozamot és minőségi beltartalmat az adott környezeti hatások mellett.

Helyszín 1 az alábbi technológiát alkalmazta kötött réti talajon:

- Tápanyag-utánpótlást nem alkalmazott sem ősszel (2016-ban) sem tavasszal (2017-ben).
- Vetés előtt kompaktorral magágyat készített, majd 2017. április 28-án elvetette a fajtákat 45 cm-es sortávolsággal.
- Vetés után, kelés előtt posztemergens gyomirtást végzett Sencor 600 SC-vel.
- Június első napján sorközművelést végzett, majd
- Június első hetén egyszikű és kétszikű gyomok ellen Focus Ultra + Pulsar 40 SL kombinációt alkalmazott.
- Ezt követően újabb sorközművelést végzett.

Helyszín 2 az alábbi technológiát alkalmazta csernozjom barna erdőtalajon:

- őszi szántás elmunkálása simítóval, majd május első dekádjában 300 kg/ha 10-26-26 NPK + Physiomax 400 kg/ha mésztrágyázás-t alkalmazott.
- Vetés előtt közvetlenül szója talajoltó készítményt alkalmazott és még aznap elvetette a fajtákat (2017. május 3.) 12 cm-es sortávolsággal.
- Vetés után, kelés előtt posztemergens gyomirtást végzett *Pledge 50 WP+ Dual Gold 960 EC* -vel.
- Május közepén újabb gyomirtást végzett *Pulsar SL-lel*.
- Június elején egy befejező gyomirtással *Benta 480 SL-lel zárta a védekezést*.
- Virágzásban lombtrágyát alkalmazott atkaölő szerrel kombinálva (Brexil Mix 1,3 kg/ha+MC Cream 2,6 l/ha+Megafol 2,6 l/ha + Ortus 5 SC)

Helyszín 3 az alábbi technológiát alkalmazta öntés talajon:

- Tápanyag-utánpótlás 150 kg/ha 3*16 NPK + 200 kg/ha Pétióval és Azospeed fejtrágyával.
- Vetés előtt magágy készítést, majd talajoltást végzett Amalgerol + Amalgerol Prémium + *Phylazonit rhyzobiummal*.
- Talajoltást követően elvetette a fajtákat (2018. május 3-án), 25 cm-es sortávolsággal.
- Vetés után, kelés előtt posztemergens gyomirtást végzett Spektrum + Pledge 50WD-vel.
- Lombtrágyát és atkaölő szert nem alkalmazott.

A betakarítás az alábbi időpontokban történt:

- ❖ **Helyszín 1:** 2017. szeptember 6.
- ❖ **Helyszín 2:** 2017. szeptember 28.
- ❖ **Helyszín 3:** 2017. október 2.

A betakarítás után minden adat 13%-os nedvességtartalomra korrigálva került megadásra.

3. Eredmények

A négy szójafajta igen magas 3-4 t/ha terméspotenciállal rendelkezik, intenzív technológia mellett. A fent leírt agro-technológiák megfelelnek ennek, ezért az ökológiai tényezők csekély mértékben befolyásolták a termésátlagokat.

A szója egy igen vízigényes növény, melynek többségét virágzás idején (június vége- július – augusztus elején igényli) [11]. Ekkor a vízigénye 160-180 mm között, termőhely és talaj adottságok függvényében változik. A kritikus időszakban **Helyszín 1** adatsora alapján összesen **125,9 mm**, **Helyszín 2** adatsora alapján összesen **173 mm**, míg **Helyszín 3** adatsora alapján összesen **189 mm** csapadék hullott. Jól látható, hogy egyedül a Helyszín 1-nél nem volt kielégítő a szükséges csapadék mennyisége a szója virágzása és hüvelykötése alatt. A termésátlagok mégis megfelelőek voltak mindhárom helyszínen. A támogatáshoz szükséges 1 t/ha termésátlagot minden fajtánál, mindhárom helyszín elérte és meg is haladta (1. táblázat).

A genetikai potenciált egyik helyszín sem közelítette meg, egyik fajta esetében sem, és csak a Szója 1 nem érte el a Helyszín 1 és Helyszín 2-nél az országos átlagot, ami 2,37 t/ha volt 2017-ben. Hogy miért alakult így, az további elemzést igényel, mert igen tág tűrőképességű, jól adaptálható fajtáról van szó, mely évek óta Standardként szerepel a NÉBIH igen korai fajtacsoportban.

Annak ellenére, hogy Helyszín 1 nem juttatott ki tápanyagot tavasszal, nem kapott rosszabb terméseredményeket, mint Helyszín 2 és Helyszín 3. Megállapítható továbbá, hogy a talajoltás nem befolyásolta annyira a terméshozamot, hogy kiemelkedő eredményeket regisztrálhassanak. A lombtrágyázás szintén nem okozott nagymértékű hozamnövekedést (3 t/ha feletti eredmények), mellyel alátámasztható lenne annak kiemelkedő szerepe a szója termesztésben.

Sokszor olvasni, hogy a rossz gyomirtási technológia tönkretelheti a teljes állományt [12,13, 14,15,16], itt azonban három különböző technológia került kivitelezésre, melyről kijelenthető, hogy az igen korai éréscsoport fajtái maradéktalanul tolerálták és nem okozott állomány kiesést, ezzel együtt termés csökkenést. Tehát, az adott régiókban jól alkalmazható Helyszín 1, Helyszín 2 és Helyszín 3 gyomirtó technológiája.

Jól látható, hogy az igen korai éréscsoportba tartozó fajták sikeresen termesztethetők a gabona sortávolsággal (12 cm) és az egészen 45 cm-ig növelhető. 25 cm-es sortávolságon kiemelkedő eredményt adott a Szója 2 és Szója 3 fajta, míg 12 cm-en a Szója 4, 45 cm-en a Szója 3 és Szója 4 esetében mértünk 3 t/ha feletti hozamot (1. táblázat).

1. táblázat - *Termésátlagok alakulás a három különböző termőhelyen, három különböző sortávolság esetében, 2017.*

Termésátlag (t/ha)	Szója1	Szója2	Szója3	Szója4
45 cm sortávolság (Helyszín 1)	2,13	2,45	3,19	3,046
12 cm sortávolság (Helyszín 2)	1,94	2,85	2,74	3,5
25 cm sortávolság (Helyszín 3)	2,55	3,1	3,75	2,9

A hozamok mellett vizsgáltuk a fehérje tartalmat is. Jónak a 30% és afeletti fehérje tartalom számít. Ezt az értéket a Helyszín 1 agrotechnikájával sikerült mind a négy fajtánál elérni, míg Helyszín 2 már csak Szója 1 és Szója 2-nél érte el a kívánt értéket. Helyszín 3 mind a négy fajtánál kisebb fehérje tartalmat regisztrált (3. táblázat).

2. Táblázat. *Fehérje tartalom alakulása a négy szójafajta esetében, 2017.*

Fehérje tartalom (%)	Szója1	Szója2	Szója3	Szója4
Helyszín1	36,2	33,8	32,1	35,0
Helyszín2	31,0	30,1	27,5	29,5
Helyszín3	29,2	28,8	28,2	26,0

4. Következtetések

Megállapítható, hogy ahány termőkörzet, annyiféle agrotechnológiai leírás adható az adott éréscsoport fajtáira. Azt azonban látni kell, hogy a jó tápanyag-gazdálkodású talajok esetében tápanyag-utánpótlás nélkül mért magas hozam és a 30% feletti fehérje tartalom nem minden évjáratban biztosítható, és jelen esetben, egy tápanyagokkal nagyon jól ellátott szántóföldi területről származó eredményeket mutattunk be. A cikkben bemutatott szójafajták esetében a stabil 1 t/ha termésátlag biztosított, bármely sortávolságot és agro-technológiát elemezzük. Jelenleg nincs rossz vagy jó technológia a szója termesztésére. A gyomirtás kiemelkedően fontos, mert a konkurenciát jelentő gyomok, képesek elnyomni a kultúrnövényt és termés kiesést okozhatnak. Ezt mind a három helyszín szem előtt tartotta, mely a termésátlagokon is megmutatkozik. A legjobb technológiának a Helyszín 1 mondható, ahol a nagyobb ráfordítás jobb fehérje tartalommal volt mérhető. Ezt megerősíti Helyszín 3 gyomirtó technológiája is, ahol csak egyszer kezelték az állományokat és alacsonyabb maradt a fehérje tartalom. Helyszín 2 ugyan háromszor kezelte az állományt, de az eredmények alapján nem sikerült minden fajtánál elérni a 30%-os fehérje tartalmat, ami adódhat szerzékesenységből is.

Másik tényező a kritikus időszakban és a teljes vegetációban lehullott csapadék mennyisége, mert a szója vízigényes növény. Helyszín 2 és Helyszín 3 esetében lehullott a kritikus időszakban szükséges csapadék mennyisége, ugyanakkor a teljes vegetációs időszakot nézve mindhárom helyszín esetében kielégített volt a szója vízigénye, miszerint 250-300 mm csapadékra van szüksége. A probléma abból adódik, hogy a csapadékos napok száma egyre jobban csökken, míg a hirtelen leeső csapadék mennyisége és intenzitása nő. A nagy mennyiség nem tud beszivárogni a talajba és ott raktározódni, így a termőterületek többségéről elfolyik a „felesleges” csapadék. Helyszín 1 a sorközművelések után kapott csapadékot, mely így jobban hasznosult, azonban termésmenvelő hatással nem járt.

Tehát több tényezőt is figyelembe kell venni a szója termesztés estében, de nem lehetetlen a támogatáshoz előirányzott 1 t/ha termésátlagot elérni a hazai forgalomban kapható fajtákkal, és mint látható nem szükséges hozzá speciális eszközpark, illetve extra ráfordítás. Figyelembe kell venni a termőhely adottságait, tápanyag-ellátását, vízgazdálkodását, hogy ahhoz milyen szójafajta illik. Ahol kevesebb a csapadék ott érdemes az igen korai – korai éréscsoportból választani, míg a Dél-Alföldi régióban a középérésű fajták is sikerrel termesztethetők.

Köszönetnyilvánítás

Köszönjük a Magyar Szója és Fehérjenövény Egyesületnek és tagjainak, hogy az adatokat rendelkezésünkre bocsátották és segítették munkánkat.

Irodalomjegyzék

- [1] [Balikó S. Fülöpné K. K (2014): Szója oskola: Szója-fajtaválasztás, -fajtahasználat, a szója oltása, vetés, Agronapló, Budapest, 2018-ban frissítve, 102-104 p.
- [2] K. K. Bandyopadhyay, A. K. Misra, P. K. Ghosh, K. M. Hati (2010): Effect of integrated use of farmyard manure and chemical fertilizers on soil physical properties and productivity of soybean, *Soil and Tillage Research*, vol. 110, Issue 1, 115-125 p.
- [3] Sumit Chaturvedi, Chandel, A. S., Dhyani, V. C., Singh, A. P. (2010): Productivity, profitability and quality of soybean (*Glycine max*) and residual soil fertility as influenced by integrated nutrient management, *Indian Journal of Agronomy*, vol. 55, No.2, 133-137p.
- [4] Nastasija Mrkovacki, Jelena Marinkovi, R. Acimovic (2008): Effect of N- fertilizer application on growth and yield of inoculated soybean, *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, Vol 36, No 1, DOI: <http://dx.doi.org/10.15835/nbha36190>
- [5] Antonio P. Mallarino, Mazhar U. Haq, David Witty, Manuel Bermudez (2001): Variation in Soybean Response to Early Season Foliar Fertilization among and within Fields, *Agronomy Journal*, Vol.93, No.6, 1220-1226p.
- [6] Seshadri Kannan (2010): Foliar Fertilization for Sustainable Crop Production, *Genetic Engineering, Biofertilisation, Soil Quality and Organic Farming*, 371-402 p.
- [7] A fontosabb szántóföldi növények termesztése és felhasználása (2015–). [Online]. http://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat_eves/i_omn002b.html, [Megtekintés: 25-Oct-2018].

- [8] J. N. Galloway, A.R. Townsend, J. W. Erisman, M. Bekunda, Z. Cai, J. R. Freney, L. A. Martinelli, S. P. Seitzinger, M. A. Sutton (2008): Transformation of the Nitrogen Cycle: Recent Trends, Questions, and Potential Solutions, *Science*, Vol. 320, Issue 5878, 889-892 p.
- [9] D. Werner, W. E. Newton (2006): Nitrogen Fixation in Agriculture. Forestry, Ecology, and the Environment. Springer Science & Business Media
- [10] C. A. King, L. C. Purcell, E. D. Vories (2000): Plant Growth and Nitrogenase Activity of Glyphosate-Tolerant Soybean in Response to Foliar Glyphosate Applications. *Agronomy Journal*. Vol. 93 No. 1. 179-186 p. doi:10.2134/agronj2001.931179x
- [11] M. Hungria, , J. C Franchini, , R. J Campo, , C. C Crispino, , J. Z Moraes, , R. N.R. Sibaldelli, , I. C Mendes,, J. Arihara (2006): Nitrogen nutrition of soybean in Brazil: Contributions of biological N₂ fixation and N fertilization to grain yield. *Canadian Journal of Plant Science*, 2006, 86(4): 927-939 p., <https://doi.org/10.4141/P05-098>
- [12] Balikó S. (2018): A szójatermesztés kritikus technológiai elemei, Budapest, Agrofórum Olajos Extra, vol. 74., Pages 87-88.
- [13] Rene C. Van Acker, Clarence J. Swanton, Stephan F. Weise (1993): The Critical Period of Weed Control in Soybean [*Glycine max* (L.) Merr.], *Weed Science*, vol. 41, Issue 2, 194-200 p.
- [14] Kushwah S. S., Vyas M. D. (2005): Herbicidal weed control in soybean (*Glycine max*), *Indiana Journal of Agronomy*, vol. 50, Issue 3, 225-227 p.
- [15] Douglas D. Buhler, Robert G. Hartzler, Frank Forcella (1997): Implications of weed seedbank dynamics to weed management, *Weed Science*, vol. 45, Issue 3, 329-336.
- [16] Vyas M. D., Jain A. K. (2003): Effect of pre- and post-emergence herbicides on weed control and productivity of soybean (*Glycine Max*), *Indiana Journal of Agronomy*, vol. 48, Issue 4, 309-311 p.