

A PILLANGÓSOK FEHÉRJETARTALMÁT NÖVELŐ HERBICIDEK VIZSGÁLATA*

ELEK ÉVA

MTA Talajtani és Agrokémiai Kutató Intézete, Budapest

BORBÉLY IRÉN—BORBÉLY FERENC

Nyírségi Agrotechnikai Kutató Intézet, Nyíregyháza

KECSKÉS MIHÁLY

a mezőgazdasági tudományok kandidátusa

MTA Talajtani és Agrokémiai Kutató Intézete, Budapest

Az 1970—72. években herbicid-szelekciós vizsgálatokat végeztünk csillagfürt (*Lupinus luteus* L. és *Lupinus albus* L.) kultúrákban. Mintegy 110 herbicidet alkalmaztunk pre- és posztemergensen, két ismétléses, kispárcellás szabadföldi kísérletekben.

A herbicidkezelések hatását a kultúrnövény egyedszáma és magtermése, a gyomnövények súlya, száma, fajonkénti megoszlása és a gyökérgumó-képződés alapján bíráltuk el. [BORBÉLY I.—BORBÉLY F.—ELEK É.—KECSKÉS M. 1972, KECSKÉS M.—BORBÉLY I.—BORBÉLY F.—ELEK É. (1971, 1972).]

Tekintettel arra, hogy a csillagfürt értékes, fehérjedús takarmánynövény, a fent említett vizsgálatokon kívül célul tűztük ki meghatározni, hogy a termesztett kultúrnövények fehérjetartalmát mennyiben befolyásolják az alkalmazott herbicidek. — A beltartalmi vizsgálatokat 1970-ben a *L. luteus* magtermésén, 1971—72-ben a *L. luteus* és *L. albus* maganyagából és föld feletti zöld részeiből végeztük. [ELEK É.—BORBÉLY I.—BORBÉLY F.—KECSKÉS M. (1973).]

A kísérletek, melyekből mintaanyagunk származott, gyakorlati célokat szolgáltak elsősorban, ennek megfelelőek voltak a herbicid dózisok is: 3,5 kg/ha egyes esetekben 2,5 kg/ha. — A mintaanyag kiválogatásánál azt tartottuk szem előtt, hogy azon kezelések növényeit vizsgáljuk, amelyeknél a herbicidkezelés valamilyen egyéb szempontból — pl. kedvező gyomirtó hatás vagy nem károsítja a kultúrnövényt stb. — további vizsgálatra alkalmasnak bizonyult.

Az első két ábrán összefoglaló értékelést adunk a *L. luteus* és *L. albus* nyersfehérje, valamint vízdíszható fehérjetartalmának alakulásáról 218 vizsgálat tükrében. Az értékeket az összehasonlíthatóság kedvéért a kapált kontroll %-ában fejezzük ki.

A két lupinus faj föld feletti részeinek fehérjetartalma (nyersfehérje és vízdíszható fehérje) 123 vizsgálat közül 18 esetben volt 90% alatt, 85 esetben 90—110% között és 20 alkalommal 110% fölött (I. táblázat).

A magvak fehérjetartalmának alakulásánál természetesen sokkal kisebb

* Előadás a Talajbiológiai Tudományos Ülésen. Debrecen 1973. szeptember 4.

I. táblázat

Lupinus föld feletti részek fehérjetartalom alakulása herbicidkezelések hatására

Fehérjetart. a $\varnothing$ %-ában		- 90		90-99		100-109		110-		Összesen	
Növény		1971	1972	1971	1972	1971	1972	1971	1972	1971	1972
Lupinus luteus	Nyers fehérje	5	0	9	2	6	7	1	6	21	15
	Vízoldható fehérje	4	4	5	0	3	3	2	2	14	9
Lupinus albus	Nyers fehérje	0	1	5	4	13	18	4	3	22	26
	Vízoldható fehérje	4	—	4	—	6	—	2	—	16	—
		18		29		56		20		123	

bek az ingadozások. 95 vizsgálat közül 93 esetben 90–110% között van azok fehérjetartalma és csak 1–1 alkalommal 90% alatt, illetve 110% fölött (II. táblázat).

Az utóbbi 10 évben az irodalomban számos olyan közlemény látott napvilágot [ARCKOLL, D. B. (1971), CONNER, B. J.—WHITE, D. P. (1968), COOKE, A. R. (1955), FRENEY, J. N. (1965), KARNATZ, J. (1964), RIES, S. K.—LARSEN, R. P.—KENTWORTHY, A. L. (1963), RIES, S. K.—GAST, A. (1965), RIES, S. K.—SCHWEIZER, C. J.—CHMIEL, H. (1968), SING, B.—WU, M. T.—SALUNKHE, D. K. (1970), TWEEDY, J. A.—KERN, A. D.—KAPUSTA, G. et al.

II. táblázat

Lupinus magvak fehérjetartalom alakulása herbicidkezelések hatására

Fehérjetart. a $\varnothing$ %-ában		- 90		90-99		110-109		110-		Összesen	
Növény		1971	1972	1971	1972	1971	1972	1971	1972	1971	1972
Lupinus luteus	Nyers fehérje	0	0	4*	2	2*	20	0	0	6*	22
	Vízoldható fehérje	0	—	2	—	8	—	0	—	10	—
Lupinus albus	Nyers fehérje	0	0	0	12	12	11	0	0	12	23
	Vízoldható fehérje	1	—	8	—	3	—	0	—	12	—
		1		34		59		1		95	

* 1970. évi vizsgálatok.

(1971)], mely adott növény nyersfehérje, ritkábban vízdoldható fehérjetartalom-emelkedéséről számol be, herbicidkezelés hatására. Ezekben a munkákban többnyire az előírt dózis alatti mennyiségben alkalmazzák a herbicideket és érnek el stimulatív hatást.

A fehérjekérdés az egész világot foglalkoztatja, nem érdektelen tehát megnézni, hogy a Leguminosae-kat képviselő néhány fajnál (*Pisum sativum*, *Medicago sativa*, *Lupinus luteus*) milyen hatást gyakorolnak a növények fehérjehozamára a dózison aluli mennyiségben alkalmazott herbicidkezelések.

A csillagfürt-kultúrákban végzett herbicidszelekciós vizsgálatok során a fehérjetartalom emelésének gyakorisága alapján kiválogatott herbicidek főleg triazin származékok, vagy triazin kombinációk, de van közöttük uracil- és karbamidszármazék is. A további fehérjevizsgálatok szempontjából tehát a fenti csoportba tartozó herbicideket alkalmazzuk borsó, lucerna és sárga virágú csillagfürt növényeknél.

Borsóval üvegházi vízkultúrák kísérleteket végeztünk. A fajta Rajnai törpe volt. A növényeket 2 l kiegyensúlyozott Knopp tápoldatot tartalmazó műanyag edényben neveltük 4 ismétlésben, edényeként 7—7 növényt. A 3 hetes növényeket herbicidekkel permeteztük, illetve a tápoldatba adagoltuk a herbicideket. A levélpermetezés 0,1; 0,5; 1,0 és 2,0 mg mennyiségű herbiciddel történt edényenként. A tápoldatba adagolt herbicidek mennyisége 1,0; 0,2 és 0,1 mg volt. Az alkalmazott herbicidek: A 2591, WL 19805, Gesatop 50, Camparol, Lorox és Venzar.

Az eredmények a következők: a 0,1; 0,5, valamint 1,0 mg herbicid permetezésnél nem kaptunk szignifikáns hatást. — A 2,0 mg-os dózissal való permetezés esetében az A 2591 és Lorox szignifikánsan csökkentik a nyersfehérjét és vízdoldható fehérjét egyaránt (III. táblázat). A többi kezelés nem adott szignifikáns eltérést.

Tápoldatba való adagolásnál 1,0 mg-os dózisok esetében az A 2591, WL 19805, Gesatop 50 és Camparol a nyers- és vízdoldható fehérjetartalmat egyaránt szignifikánsan csökkentik. 0,2 mg-os adagban az A 2591 és Camparol szignifikánsan növelik a nyersfehérjehozamot. A Lorox 0,2 és 0,1 mg-os adagokban egyaránt csökkenti azt.

Lucerna herbicidhatás vizsgálatra második éves lucernaterületen jelöltünk ki $1\frac{1}{4}$ m²-es parcellákat, véletlen elrendezésben, 2 ismétlésben. A kijelölt parcellák növényeit 10 nappal az I. kaszálás előtt, 1,25 kg/ha adagban herbicidekkel permeteztük. Az alkalmazott herbicidek: A 2591; Gesatop 50; WL 19805; Camparol; Gesaran; Karmex; Lorox és Venzar voltak. Permetezés után 10 nappal mintát vettünk úgy, hogy a hajtások felső 15 cm-ét vágtuk le és analizáltuk vízdoldható fehérjére és összes N-re (IV. táblázat).

Az eredményekből láthatjuk, hogy a nyersfehérje-tartalom három esetben, (A 2591, Gesatop 50 és Gesaran) emelkedett szignifikánsan, a vízdoldható fehérjetartalom pedig a Gesatop 50 és Venzar esetében.

III. táblázat

Pisum sativum fehérjetartalmának változása herbicidkezelések hatására

Megnevezés	Összes-N mg	Fehérje-N mg
	10 növényben	
I.		
Venzar	216,8	161,9
A 2591	150,5	91,0
WL 19806	187,0	132,6
Gesatop 50	224,7	164,4
Camparol	222,3	161,1
Lorox	137,9	90,7
II.		
Venzar	212,8	150,8
A 2591	278,9	169,1
WL 19806	236,3	164,6
Gesatop 50	188,2	163,5
Camparol	251,1	129,2
Lorox	169,7	121,5
Kontroll	207,2	141,2
SzD ₅ %	31,3	36,3

Dózis I. 2 mg herbicid levélpermetezés

Dózis II. 0,2 mg herbicid a tápoldatban

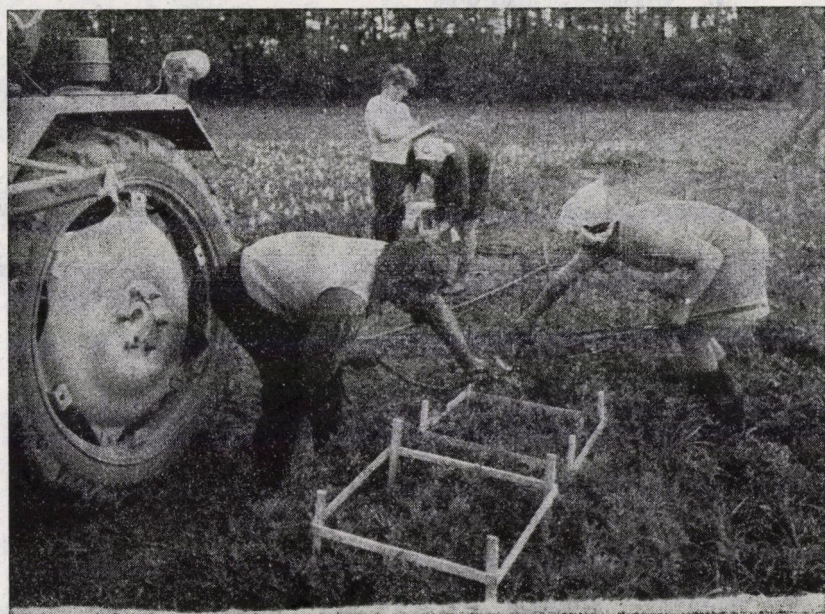
A lucerna permetezéséhez hasonlóan a herbicidekkel való levélpermetezést *L. luteus* területen is elvégeztük, $\frac{1}{4}$ m²-es parcellákon, 2 ismétlésben (1. ábra). A permetezés 2 dózissal (0,62 kg/ha és 1,25 kg/ha), 10 herbiciddel (Gesatop 50, Merkazin, A 2591, WL 19805, Camparol, Gesaran, Karmex, Kloben, Linuron 50, Venzar) június 5-én történt. 10 nap múlva mintát vettünk, mégpedig a fő-tengelyen elhelyezkedő virág alatti, három legfelső leveles ízt, 6—6 növényről. Meghatároztuk a vízdoldható fehérje- és összes N tartalmat.

IV. táblázat

Herbicid levélpermetezés hatása a Medicago sativa fehérjetartalmára

Kezelés	Nyersfehérje %	Vízoldható fehérje %	Összes-N
			Fehérje-N
1. A 2591	24,34	2,41	1,61
2. Gesatop 50	24,72	2,73	1,45
3. Venzar	21,44	2,88	1,19
4. WL 19805	22,32	2,50	1,43
5. Lorox	22,64	2,28	1,54
6. Gesaran	25,60	2,64	1,55
7. Camparol	22,09	2,40	1,47
8. Karmex	21,44	2,34	1,42
9. Kontroll	22,50	2,45	1,47
SzD ₅ %	1,41	0,26	

Dózis: 1,25 kg/ha



1. ábra. A *Lupinus luteus* levélpermetezése (Foto: Borbély)

Az V. táblázatból láthatjuk, hogy az összes N tartalmat a Linuron 50 (Lorox) és WL 19805 magasabb dózisa, valamint az A 2591 mindkét dózisa emelte szignifikánsan. A Kloben mindkét adagja csökkentette. — A vízdíható fehérjetartalmat a Merkazin, Gesaran, Camparol nagyobb és A 2591 kisebb adagja, valamint a Karmex és Gesatop 50 mindkét adagja szignifikánsan növelte. A vízdíható fehérjetartalomban egyik alkalmazott herbicid sem okozott szignifikáns csökkenést.

Összefoglalva: Csillagfürtkultúrákban végzett herbicidszelekciós vizsgálatok során, a kultúrnövény fehérjetartalmát növelő hatás gyakorisága alapján kiválogattunk néhány herbicidet. Ezek három kémiai csoportba tartoznak: triazin származékok és kombinációk, valamint karbamid és uracil származékok.

A kiválogatott gyomirtószereket az előírt dózisok alatti adagokban alkalmaztuk tápoldatban nevelt borsó, valamint szabadföldi lucerna és csillagfürt (*L. luteus*) levélpermetezésére, illetve borsó esetén tápoldatban adagolva is.

Legérzékenyebben a borsó reagált, főleg a tápoldatba való adagolás esetén. A kapott szignifikáns hatások az A 2591 és Camparol 0,2 mg-ban tápoldatban való alkalmazása kivételével negatívak voltak.

Lucernánál 4 herbicid esetében (Gesatop 50, A 2591, Gesaran és Venzar) sikerült szignifikáns fehérjenövelő hatást elérni.

Lupinus luteus-nál volt legeredményesebb az alkalmazás. Itt egyedül a

V. táblázat

Herbicid levélpermetezés hatása a Lupinus luteus fehérjetartalmára

Kezelés	Nyersfehérje %	Vízoldható fehérje %	Összes-N Fehérje-N
1. Merkazin I	24,56	2,80	1,38
2. Merkazin II	24,56	3,10	1,24
3. Gesaran I	22,97	2,96	1,24
4. Gesaran II	23,51	3,31	1,13
5. Venzar I	24,61	2,52	1,56
6. Venzar II	22,97	2,96	1,24
7. Linuron 50 I	23,46	2,94	1,28
8. Linuron 50 II	28,99	2,87	1,62
9. Kloben I	22,42	2,90	1,24
10. Kloben II	22,42	2,62	1,37
11. A 2591 I	27,35	3,23	1,35
12. A 2591 II	27,99	2,88	1,55
13. Camparol I	25,16	2,45	1,16
14. Camparol II	24,61	3,17	1,25
15. Karmex I	24,61	2,99	1,32
16. Karmex II	25,16	3,46	1,16
17. Gesatop 50 I	24,07	3,19	1,21
18. Gesatop 50 II	25,16	3,17	1,27
19. WL 19805 I	24,06	2,63	1,46
20. WL 19805 II	26,25	2,91	1,44
21. Kontroll I	24,06	2,45	1,50
22. Kontroll II	24,61	2,76	1,50
SzD _{5%}	1,62	0,38	

Dózis: I 0,62 kg/ha

II 1,25 kg/ha

Venzarral nem értünk el fehérjenövelő hatást és a Kloben csökkentette szignifikánsan a nyersfehérje tartalmát.

Következtetés: Az egyre széleskörűbben és egyre nagyobb mennyiségben alkalmazott herbicidek hatásának komplex vizsgálata elengedhetetlen. — A gyakorlati szempontok alapján kiválogatott, 3 kémiai csoportba tartozó gyomirtók többsége a kultúrnövény (*L. luteus*, *Medicago sativa*) N anyagcseréjét nem befolyásolja károsan, sőt egyesek növelik azok fehérjetartalmát.

IRODALOM

- ARCKOLL, D. B. (1971): Agronomic aspects of leaf protein production in Great Britain. Leaf protein, Handbook, **20**, 9—18.
- BORBÉLY I.—BORBÉLY F.—ELEK É.—KECSKÉS M. (1972). Vegyszeres gyomirtási problémák a csillagfűrt termesztésében. A Mezőgazdaság Kemizálása Ankét 1972. II. kötet 47—50.
- CONNER, B. J.—WHITE, D. P. (1968): Triazine herbicides and the nitrogen nutrition of conifers. Q. Bull. Mich. St. Univ. Agric. Exp. Stn. **50**, 497—503.
- COOKE, A. R. (1955): Effect of CMU on biochemical composition of several legumes. Res. Report NCWCC **12**, 181—182.

- ELEK, E.—BORBÉLY, I.—BORBÉLY, F.—KECSKÉS, M. (1973): Herbicides increasing the protein content of lupin. *Acta Agronomica Acad. Sci. Hungaricae* **23**, 3—4.
- FRENEY, J. N. (1965): Increased growth and uptake of nutrients by corn plants treated with low levels of simazine. *Aust. J. Agric. Res.* **16**, 257—263.
- KARNATZ, J. (1964): Mitt. Obstbauversuchsringes Alten Landes. **19**, 109—117 (cit.: Ries, S. K.—Gast, A. 1965).
- KECSKÉS, M.—BORBÉLY, I.—BORBÉLY, F.—ELEK, É. (1972): Selective investigations on herbicides not inhibiting rhizobialupin symbiosis. Symposium on „The effect of chemicalization in agriculture on microbiological processes in the soil”. Sofia, Papers of Scientific Conference. Pouskharow Soil Science Institute, Sofia. 64—67.
- KECSKÉS, M.—ELEK, É.—BORBÉLY, I.—BORBÉLY, F. (1972): Herbicidek csillagfürt-rhizobium szimbiózisra gyakorolt hatásának laboratóriumi és szabadföldi vizsgálata. *Agrártud. Közl.* **31**, 345—360.
- RIES, S. K.—LARSEN, R. P.—KENTWORTHY, A. L. (1963): The apparent influence of Simazine on Nitrogen nutrition of peach and apple trees *Weeds* **11**, 170—273.
- RIES, S. K.—GAST, A. (1965): The effect of simazine on nitrogenous components of corn. *Weeds*. **13**, 272—274.
- RIES, S. K.—SCHWEIZER, C. J.—CHMIEL, H. (1968): The increase in protein content and yield of simazine-treated crops in Michigan and Costa Rica. *Biol. Sci.* **18**, 205—208.
- SINGH, B.—WU, M. T.—SALUNKHE, D. K. (1970): The use of chemicals to increase leaf and seed proteins of certain crops. Előadás kézírata, Coimbatore, 1—13.
- TWEEDY, J. A.—KERN, A. D.—KAPUSTA, G. et al. (1971): Yield and nitrogen content of wheat and sorghum treated with different rates of nitrogen fertilizer and herbicides. *Agron. J.* **63**, 216—218.