

# A MUTÁCIÓS MÓDSZER FELHASZNÁLÁSÁNAK LEHETŐSÉGE A BORSÓ FEHÉRJETERMÉSÉNEK NÖVELÉSÉRE

DUDITS DÉNES

Agrártudományi Egyetem, Gödöllő

1963-ban kezdtük el a mutációs folyamatok vizsgálatát borsónövényeken. Kísérleteink két fő problémakörbe csoportosíthatók: egyrészt a mutációk indukálásával kapcsolatos általános genetikai vizsgálatok, másrészt annak a tanulmányozása, hogy a mutációk mesterséges kiváltása mint nemesítési módszer milyen lehetőséget ad a genetikai rendszer megváltoztatására, mi az eredményes alkalmazás feltétele. Az egyes mutánsok nemesítési értékének megállapításakor a megkívánt gazdasági jellemzőkön kívül a minőségi problémákra is figyelmet fordítottunk. Mivel vizsgálataink a takarmányborsón folynak, a minőségi jellemzők közül a nyers fehérje és aminosav összetétel értékelése jelenti a legfontosabb feladatot.

Az indukált mutánsok nemesítési alapanyagként való felhasználásával a különböző gazdasági növényeknél kiterjedt irodalom foglalkozik. A következőkben rövid összefoglalást adunk a borsóval végzett kutatásról. GOTTSCHALK (1967) a borsó nemzetközi génparkjának tervével kapcsolatosan megállapítja, hogy több mint 3000-re tehető a borsómutánsok száma.

Mutációk indukálására a különböző kezelések széles skáláját alkalmazták: röntgensugárzást GELIN (1954, 1956), LAMPRECHT (1957), GOTTSCHALK (1964), HERINGA (1964), MONTI (1965), gammasugárzást HERINGA (1964), HANGIL'DIN (1965), SZIDEROVA (1966), neutron sugárzást WELLENSIEK (1964).

A kémiai mutagének közül etilénimint Blix—Ehrenberg—Gelin (1960), etilmetánszulfonátot Heringa (1964), Speckman (1964), Bálint—Dudits—Sutka (1968), N-nitrosometilureát Sarma (1966), Kozhanova—Grigorova—Zoz (1966) használtak fel, mint mutációk kiváltására alkalmas vegyületet.

Gelin (1954) vitális mutánsról számol be, amely gigantikus növelése mellett nagyobb hüvelyszámmal, kisebb ezermagsúllyal rendelkezik és többet terem.

Gottschalk (1964) összefoglaló munkájában nagyszámú morfológiai és funkcionális mutánsról számol be. Wellensiek (1961) korai neutron mutánst ír le. Gröber (1965) két mutáns felhasználásával kinemesített borsófajtáról a Weibulls Stral I, II. tesz említést. Szidороva (1965) a Falenszkij 42

takarmányborsóból előállított 231 számú mutánsnál a koraiság mellett a termőképesség növekedését tapasztalta.

A borsófehérje mutációs megváltoztatásáról viszonylag kevés beszámoló jelent meg. BERDÜSEV (1966) két borsófajta  $M_2$  és  $M_3$  nemzedékében nagyobb varianciát talált, mint a kontroll fajtában. Hazánkban DUDITS—SUTKA (1969) ír a makromutánsok fehérjetartalmának alakulásáról és a fehérje százaléknál kiváltott indukált genetikai varianciáról.

### Anyag és módszer

Mutációs vizsgálatainkhoz egyik fajtaként az Iregi  $P_1$  sárga takarmányborsót használtuk. Mutagénként 26,7 R/perc intenzitású és 7000 összdózisú röntgensugárzást, ill. az etilmetánszulfonát (EMS) 0,10% és 0,25%-os oldatát alkalmaztuk. Egyes kombinációkban előáztatott magokat is kezeltünk EMS-el. Az  $M_2$  és későbbi nemzedékekben a tenyésztő folyamán több alkalommal végeztünk szelekciót a kiindulási fajtától eltérő tulajdonságú egyedek kiemelésére. A kiszelektált növények utódain több éven át tanulmányoztuk a megváltozott tulajdonság öröklődését. Az ismertetésre kerülő mutánsok mindegyike stabilan örökítette mutált tulajdonságát. Jelenleg mintegy 160 mutánst tartalmazó gyűjteménnyel rendelkezünk.

Az egyes mutánsok termőképességének értékelésére 1969-ben négyismétléses véletlen blokkalrendezésű összehasonlító kísérletet állítottunk be Hatvan—Nagyteleken. A rendelkezésünkre álló magmennyiség csak  $1 \times 1$  m-es mikroparcellák vetését tette lehetővé. Az általánosan használt agrotechnikát alkalmazva a sortáv 30 cm, folyóméterenkénti magszám 25 db volt. A vetésre április első hetében került sor. A parcellatermés megállapításán túl mutánsenként 40 növényen felvételeztünk a fontosabb termést kialakító tulajdonságokat is.

Néhány mutáns zöldhozamának vizsgálatát külön négyismétléses véletlen blokkalrendezésű kísérletben végeztük. A  $2 \times 2$  m-es parcellákba folyóméterenként 40 magot vetettünk április első elő hetében. A növények vágása június 17-én történt. Az egyes mutánsok fejlődésében megfigyelhető lényeges különbségek miatt megállapítottuk a szár, levél és hüvely arányát. Ezen kívül felvételeztük a növénymagasságot.

Mind a magok, mind a zöld növények nyers fehérjéjének meghatározása módosított mikro — Kjeldahl módszerrel történt (FÜREDI 1967). Mivel célunk a zöldtermés vizsgálatánál tájékozódó jellegű összehasonlítás volt, eltekintettünk a nem fehérje és amid nitrogén frakciók vizsgálatától. Az egyes jellemzők értékelésénél a szokásos variancia analízissel ellenőriztük a megbízhatóságot és meghatároztuk a szignifikáns differenciát  $P$  5% és 10%-os szinten.

Az aminosavak meghatározását UNICHROM aminosav analizátorral a Mosonmagyaróvári Mezőgazdasági Főiskola Növénytermesztési Tanszéke végezte, amiért ezúttal is köszönetet mondunk.

### Kísérleti eredmények

A magtermés vizsgálatára beállított kísérlet eredményeit az I. táblázat tartalmazza. A termelt fehérje mennyiségét alapvetően meghatározó fehérjetartalom és természetesen kívül a növényenkénti hüvelyszám, a hüvelyenkénti magszám, valamint az ezermagsúly tanulmányozható az egyes mutánsoknál és a kiindulási fajtánál.

A fehérje százalékos alakulását vizsgálva az M44 számú mutánsnál megfigyelt 4,6%-os növekedés szignifikánsnak bizonyult. Az 1. ábrán a mutáns és a kiindulási fajta tulajdonságait hasonlíthatjuk össze. Termőképességét tekintve megállapítható, hogy a magasabb fehérjetartalommal ennél a mutánsnál mintegy 18%-os termésnövekedés párosul. A kisebb termésért nagymértékben az ezermagsúly csökkenése felelős. Ennél a mutánsnál a genetikai megváltozás ráncosmagvúságot eredményezett, ami a csíra részarányának növekedése folytán feltehetően hozzájárult a fehérje % emelkedéséhez. Figyelmet érdemel a hüvelyenkénti magszám növekedése. Megemlítjük még, hogy ez a mutáns későbbi, mint az Iregi P<sub>1</sub> fajta. Ez látható a fényképen is, ahol az IP<sub>1</sub> már virágzik, míg a mutánsnál még egyetlen virág sem jelent meg.

### I. táblázat

A fehérjehozamot befolyásoló néhány tulajdonság alakulása az iregi P<sub>1</sub> fajtából származó mutánsoknál Hatvan, 1969

Mutáns száma	Fehérje		Parcella termés		Hüvelyszám		Magszám/hüvely		Ezermagsúly	
	%	eltérés	dkg	%	db	%	db	%	gr	%
I. P <sub>1</sub>	22,48	—	49,08	100,00	7,87	100,00	4,0	100,00	193,9	100,00
M 44	27,15	+4,67	40,34	82,19	7,12	90,47	5,2	130,00	162,9	84,01
M 42	21,77	-0,71	42,41	86,40	6,12	77,76	5,3	132,50	202,7	104,54
M 63	23,85	+1,37	49,98	101,81	8,35	106,09	3,9	97,50	186,0	95,92
M 27	20,57	-1,91	43,17	87,95	8,05	102,28	2,9	72,50	205,4	105,93
M 81	20,01	-2,47	49,97	101,81	8,97	113,96	4,1	102,50	200,6	103,45
M 45	20,57	-1,91	51,33	104,58	8,30	105,46	4,2	105,00	171,3	88,34
M 83	23,30	+0,82	39,73	80,94	9,10	115,61	3,8	95,00	186,9	96,38
M 43	21,44	-1,04	46,71	95,17	8,65	109,91	4,7	117,50	184,3	95,04
M 35	21,44	-1,04	46,92	95,59	8,30	105,46	4,5	112,50	183,3	94,53
M 26	22,99	+0,51	44,00	89,62	7,40	94,02	3,9	97,50	182,4	94,06
M 31	21,49	-0,99	44,38	90,42	8,52	108,25	4,0	100,00	193,9	100,00
SzD										
P 5%		1,24	9,84		1,64		0,61		16,18	
SzD										
P 10%		1,03	8,21		1,34		0,49		13,52	

1,37%-os fehérje emelkedést mutat az M63 mutáns, amely a kiindulási fajtával azonos termőképességű. Fehérjetartalom eltérése a szignifikancia határon mozog, mégis figyelmet érdemel ez a mutáns, mert a termés csökkenése nélkül ad nagyobb fehérjemennyiséget.

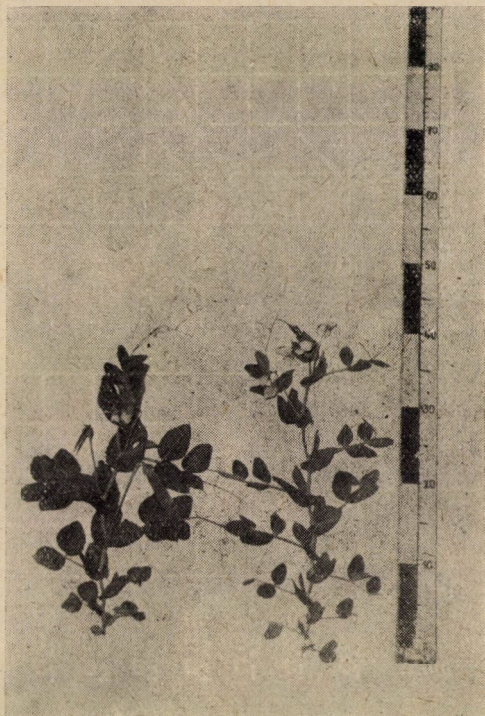
Az M42 korai mutáns esetében a fehérjetartalom és a hüvelyszám csökkenése mellett jelentősen nőtt a hüvelyenkénti magszám és a magok mérete. Ezen kétirányú változás eredőjeként a mutáns parcellánkénti termése nem éri el az Iregi P<sub>1</sub> fajta értékét. Ennél a mutánsnál a koraiság a növények magasságának csökkenésével együtt jelentkezik. A 2. ábra bemutatja a mutánst és az eredeti fajtát.



1. ábra. Az M44 mutáns és az Iregi P<sub>1</sub> fajta

1. magtermés — fehérje %:	-0,404
2. ezermagsúly — fehérje %:	-0,592
3. hüvelyenkénti magszám — fehérje %:	+0,160
4. virágzásig eltelt napok száma — fehérje%:	+0,507
5. termés — virágzásig eltelt napok száma	+0,361
6. ezermagsúly — hüvelyenkénti magszám:	-0,367

A gyakorlati nemesítés szempontjából figyelmet érdemel az M45 mutáns. Az Iregi P<sub>1</sub> fajta EMS 0,10%-kal kezelt M<sub>3</sub> nemzedékéből egy zöldmagvak kihalását mutató növényt szelektáltunk ki. Az egyenletesen világoszöld magvak utódainál ez a tulajdonság, mint homozigóta recesszív, további hasadás nélkül öröklődött. A kisebb magméret kivételével többi tulajdonsága valamivel magasabb értéket mutat, mint az eredeti fajta. Ez a mutáns 2–3 nappal későbbi és magassága 20 cm-el múlja felül az Iregi P<sub>1</sub> fajta növénymagasságát.



2. ábra. Az M42 korai mutáns és az Iregi P<sub>1</sub> fajta

Mutáns gyűjteményünk egy-egy képviselője jelentős eltérést mutat a kiindulási fajtához viszonyítva. Így az M83 mutáns nagyobb hüvelyszámát, az M27 mutáns 205,4 gr-os ezermagsúlyát említhetjük meg.

Az ismertetett adatok áttekintésekor felmerül az, hogy a fontosabb gazdasági tulajdonságok között milyen korrelációk figyelhetők meg a mutánsok gyűjteményében.

A következő tulajdonságpároknál számítottuk ki az  $r_{x/y}$  értéket:

A kapott adatokból megállapítható, hogy amennyiben az indukált makromutáns fehérjetartalmában eltérést mutat, akkor ezzel együtt ellentétes irányba tolódik a termőképesség, illetve ezermagsúly. Itt ugyanazokkal a problémákkal találkozunk, mint amelyek egyébként nehezítik a tulajdonságok nemesítéssel történő javítását. Ugyanakkor ezek az adatok felhívják a figyelmet a genetikai rendszerben indukált megváltozások pleiotrop hatására is.

A különböző mutánsok fehérjeminőségének vizsgálatára elvégeztük néhány fontos aminosav meghatározását. A 100 gr fehérjére vonatkoztatott

értékeket a II. táblázat tartalmazza. Az aminosav analízátorral kapott eredmények általánosan elfogadott megbízhatósága ellenére, a közölt adatokkal főleg azt a variációt szeretnénk bemutatni, amelyet egyetlen fajtából létrehozott mutánsok képviselnek. Az aminosavak többségénél mind pozitív mind negatív irányú változással találkozhatunk. Így lizinnél az M31, metioninnál az M35, leucinnál az M43, tirozinnál az M27 mutánsra hívhatjuk fel a figyelmet. Az ismertetett aminosavak összegét tekintve az M41 mutáns múlja felül az Iregi P<sub>1</sub> fajtát. Megemlítjük még, hogy a magas fehérjéjű M44 mutánsnál a minőség jelentős csökkenését nem tapasztaltuk, hiszen az aminosavösszegben alig tér el a kiindulási fajtától. Ugyanakkor 100 gr szárazanyagban 2,02 gr lizint, 1,11 gr treonint, 1,37 gr valint, 1,32 gr izoleucint tartalmaz, míg az IP<sub>1</sub> fajtánál ezek az értékek a következőképpen alakulnak: lizin 1,97 gr, treonin 0,69, valin 1,07 gr, izoleucin 0,95 gr.

Az egyes mutánsok zöldtakarmány értékének elbírálására végzett vizsgálatok eredményeit a III. táblázat foglalja össze. A parcellánkénti zöldhozamot tekintve az M41 mutáns bizonyult a legjobbnak. Mint a mutáns bemutató 3. ábrán látható, ezek a növények magasságban jelentősen felülmúlják a kiindulási fajtát.

A 4. ábrán az M45 mutáns zöldmagvú változatának növénye látható. Ennél a mutánsnál is jelentős a növénymagasság növekedése. Mintegy 15%-os parcellatermés emelkedést tapasztaltunk az M37 mutánsnál, amelynek egy növényét az 5. ábrán mutatjuk be. Vágás idején mért 114 cm-es növénymagasság megközelítően háromszorosa az Iregi P<sub>1</sub> fajta magasságának.

Az összsúlyt a növényi részekre bontva a megfigyelt hüvelyarány jól szemlélteti, hogy az említett mutánsok lassúbb fejlődésűek. Így az M37 mutánsnál 14,91% a hüvelyek aránya, míg az IP<sub>1</sub> fajtánál ez az érték 53,31%. Takarmányozási szempontból kedvező az M37 mutánsnál észlelt 7–8%-os

## II. táblázat

*Az iregi P<sub>1</sub> fajta mutánsainak aminosav összetétele GR/100 GR fehérje (1969)*

Mutáns	Lizin	Hisztidin	Arginin	Metionin	Leucin	Izoleucin	Tirozin	Fenilalanin	Valin	Treonin	Összesen
I. P <sub>1</sub>	8,86	3,24	10,9	0,76	6,16	4,27	1,75	4,86	4,81	3,10	48,71
M 41	8,81	2,95	10,38	0,60	8,26	5,03	2,44	5,08	3,88	3,92	51,85
M 31	9,49	3,39	9,31	0,51	7,35	4,84	1,44	4,42	4,14	2,98	47,87
M 44	7,44	2,35	9,21	0,77	7,18	4,86	2,06	4,57	5,05	4,09	47,58
M 42	5,78	1,47	6,94	0,69	6,89	4,41	2,16	4,69	4,82	3,81	41,66
M 26	6,35	2,52	10,05	0,61	6,74	4,13	1,52	4,35	4,78	3,96	45,01
M 45	7,09	2,67	8,26	0,78	6,76	5,01	1,99	4,08	4,76	3,69	45,09
M 35	6,81	3,77	7,00	1,02	5,83	3,64	1,77	3,54	3,78	3,50	40,61
M 43	7,22	2,24	9,98	0,75	8,40	5,22	1,59	4,66	5,08	4,06	49,20
M 63	6,96	3,27	10,36	0,67	6,46	4,47	1,76	3,86	4,36	4,11	46,55
M 27	5,93	2,33	7,63	0,73	8,12	4,91	2,53	5,15	5,10	4,62	47,05
M 83	6,48	2,01	8,45	0,69	5,97	3,73	1,76	3,73	4,16	3,35	40,33



3. ábra. Az M41 mutáns és az Iregi P<sub>1</sub> fajta

III. táblázat

Az iregi P<sub>1</sub> fajtából származó mutánsok zöldhozamának összehasonlító vizsgálata,  
Hatvan 1969

Mutáns száma	Parcella termés		Fehérje		Növénymagasság		Növényi részek aránya %		
	kg	%	%	eltérés	cm	%	szár	levél	hüvely
I. P <sub>1</sub>	12,51	100	22,38	—	39,2	100,0	22,11	24,57	53,31
M 37	14,48	115,74	18,93	-3,45	114,9	293,1	52,11	32,96	14,91
M 45/1	14,28	114,14	19,00	-3,38	79,3	202,3	30,33	25,47	44,19
M 45/2	15,14	121,02	18,83	-3,55	77,0	196,4	32,40	26,47	41,38
M 41	17,69	141,40	24,50	+2,12	92,4	235,7	39,09	29,47	31,43
M 27	12,47	99,68	22,65	-0,27	38,6	95,9	26,81	15,64	55,04
M 26	12,88	102,95	20,40	-1,98	44,5	113,5	31,81	32,21	35,89
RECORD	8,17	65,31	18,03	-4,35	58,9	150,2	27,63	16,05	56,29
SZD									
P 5%	3,44		1,80		12,28		12,41	6,24	14,02
SZD									
P 10%	2,84		1,48		10,14		10,26	5,31	11,59

levélsúly növekedés. Természetesen a nagyobb növénymagasság jelentős szárarány emelkedést is eredményez.

Az M26 mutáns, amely az IP<sub>1</sub> fajtával egyforma magasságú, szintén levélsúly emelkedést mutat. Ennél a mutánsnál a szárarány növekedésében szerepet játszik annak megvastagodása. Az ismertetett mutánsok zöldtermésének fehérjetartalma túlsúlyban csökkent az IP<sub>1</sub> fajtához viszonyítva. Kivételt talán az M41 mutáns jelent, ahol a 2,12%-os minőségjavulás a hozam emelkedésével együtt jelentkezett.



4. ábra. Az M45 mutáns és az Iregi P<sub>1</sub> fajta

### Összefoglalás

Vizsgálatokat végeztünk röntgensugárzással és etilmetánszulfáttal indukált makromutánsok nemesítési értékének megállapítására, különös tekintettel a minőségi javítás lehetőségeire.

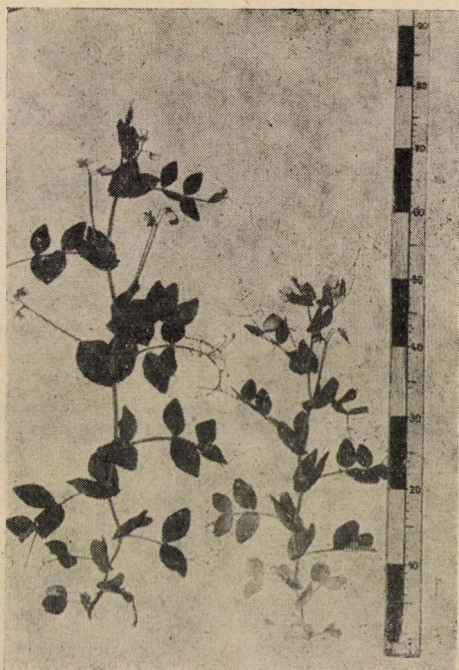
A magtermés elemzése alapján megállapítható, hogy a termés mennyiségének emelkedésén kívül a vizsgált többi tulajdonságnál, beleértve a fehérjetartalmat is mind pozitív, mind negatív irányú megváltozást képviselő mutánsok indukálhatók. A mutációs megváltozások által létrehozott eltérések gyakorlati nemesítésben történő felhasználásánál számolni kell a meglevő korrelációs viszonyokkal.



A fehérjemennyiségén túl, a minőségi összetétel vizsgálata rámutat arra, hogy egyes mutánsok kiindulási alapanyagot szolgáltathatnak az aminosav összetétel javítására.

Eredményeink alátámasztják azt az általános nézetet, hogy a makromutánsok csak bizonyos esetekben használhatók fel közvetlenül fajtaként. Jelentőségük elsősorban szelektációs alapanyagként, illetve keresztezési partnerként történő felhasználásukban kereshető.

Talán legközvetlenebbül az ismertetett mamut mutánsok használhatók fel, mint nagyobb zöldtömeget biztosító anyagok.



5. ábra. Az M37 mutáns és az Iregi P<sub>1</sub> fajta

#### IRODALOM

- BÁLINT A., DUDITS D., SUTKA J. (1968): Mutációs folyamatok vizsgálata borsó növényeken, MTA Biol. Oszt. Közlemények XVI. 27–38.
- BERDÜSEV, A. P. (1966): Szelszkohozjásztvennaja biologija Tam. I. N<sup>o</sup> 3 370.
- BLIXT, ST., EHRENBURG, L., GELIN, O. (1960): III. Mutagenic effect of ethylenimine. Agri. Hort. Genet. 18, 109–123.
- DUDITS D., SUTKA J. (1969): A tulajdonságok megváltoztatásának mutációs lehetőségei borsónál. Fehérje hozam növelése nemesítéssel. Szerkesztő: Bálint, A. Akadémiai Kiadó. (nyomdában)
- FÜREDI J. (1967): Borsófajták fehérjetartalmának változékonysága. Agrártud. Egyetem Közleményei. Gödöllő 129–137.
- GAUL, H. (1963): Induced mutations in plant breeding. Genetics Today Vol 3.

- GELIN, O. (1954): X-ray mutants in peas and vetches. *Acta Agric. Scand.* **4**, 558—568.  
 (1956): Problems relating to plant breeding by means of mutation. *Agri. Hort. Gen.* **14**, 127—136.
- GOTTSCALK, W. (1964): Die Wirkung mutierter Gene auf die Morphologie and Funktion pflanzlicher Organe. V. E. B. G. Fischer Verlag Jena 1967.
- GRÖBER, K. (1965): Mutationen and ihre züchterische Nutzung bei Kulturpflanzen. *Die Deutsche Landwirt.* Berlin **16**, (7) 334—339.
- HANGIL'DIN, V. V. (1965): Mutations in pea caused by irradiation with X and  $\gamma$  rays. *Gen. Moszkva* **6**, 120—126.
- HERINGA, R. J. (1964): Mutation research in peas. *Euphytica* **13**, 330—336.
- KOZHANOVA, N. N., GRIGOROVA, N. N., Zoz, N. N. (1966): Methods of seeds treatment by chemical mutagens. In *Supermutagenes Moscow*
- LAMPRECHT, H. (1957): Röntgeninduzierte spezifische Mutationen bei Pisum in ihrer 17 behängigkeit von der genotypischen Konstitution. *Acta Hort. Genet.* **15**, 169—193.
- MONTI, L. M. (1965): Mutagenic effects of X-rays in peas. *Aüi. Assoc. General. Ital.* **10**, 171—182.
- SARMA, B. (1966): A comparison of mutagenic action of N-nitrosomethyl urea with various physical and chemical mutagens in garden peas. In *Supermutagenes Moscow*.
- SZIDOROVA, K. K. (1965): Iszpölvözovanie inducirovannüh mutacij v szelekicii goroha. *Szelekciija i Szemenovodszto Moszkva* **30**, (4) 50—52.  
 (1966): Experimentally induced mutations in peas. *Proceedings in Mutation Synysv buld in Prague*.
- SPECKMANN, G. J. (1964): The mutagenic effect of treatment with EMS at different temperatures in *P. sativum*. *Euphytica* **13**.
- WELLENSIEK, S. J. (1961): Early flowering neutronic mutants in peas. *Proc. Sym. Karlsruhe* 321—326.  
 (1964): Comparison of the effects of EMS, neutrons and X-rays on peas. In: *The use of induced mutation in plant breeding Pergamon Press*.

## ВОЗМОЖНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МУТАЦИОННОГО МЕТОДА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА БЕЛКОВ ГОРОХА

Д. ДУДИЧ

Сельскохозяйственный Университет г. Геделле (Венгрия)

### РЕЗЮМЕ

На макромутантах сорта кормового гороха Иреги П<sub>1</sub>, полученных при облучении рентгеновскими лучами и при обработке этилметан-сульфонатом были изучены урожайность, отдельные элементы анализа урожайности, содержание сырого протеина и состава аминокислот. Исследовавшиеся мутанты, как правило, давали одинаковые или заниженные урожаи по сравнению с исходным сортом. При исследовании числа стручков и числа зерен в стручках, а также при определении абсолютного веса наблюдали мутанты, показывающие как положительное, так и отрицательное изменение.

С точки зрения повышения содержания белка заслуживает внимание мутант № М<sub>44</sub>, который имеет содержание белка в 27,1%, на 4,6% выше величины характерной для исходного сорта. С точки зрения качества белка мутант № М<sub>31</sub> имеет самое высокое содержание лизина, а мутант № М<sub>35</sub> содержит большое количество метионина. При исследовании взаимосвязей среди мутантов получил следующие коэффициенты корреляции: урожай зерна — белков % — 0,404; абсолютный вес зерна — белков % — 0,592; абсолютный вес зерна — число зерен в стручке — 0,367; урожай — длина вегетационного периода + 0,361. Пониженная урожайность мутантов, а также показанные выше взаимосвязи подтверждают мнение о том, что макромутанты только в определенных случаях могут использоваться непосредственно в качестве сорта. В большинстве случаев они имеют значение как исходный селекционный материал или как партнер при скрещиваниях.

Проведенные о нескольких мутантами исследования по урожайности зеленой массы показали, что мутант № М<sub>41</sub> дает на 41% выше урожай зеленой массы, ценность которой еще больше поднимает более высокий процент белка. Процентное соотношение отдельных органов растений различных мутантов показывает значительные отклонения от соотношений, наблюдаемых у исходных сортов.

## MÖGLICHKEIT DER VERWENDUNG DER MUTATIONSMETHODE ZUR STEIGERUNG DES EIWEISSERTRAGES VON ERBSEN

D. DUDITS

Universität der Agrarwissenschaften, Gödöllő (Ungarn)

## ZUSAMMENFASSUNG

Verfasser untersuchte die Fruchtbarkeit, die einzelnen Erntekomponenten, den Gehalt der Erbsen an Roheiweiss und Aminosäuren, wobei er solche Makromutanten verwendete, die aus der Futtererbsensorte Iregi P<sub>1</sub> mittels Röntgenbestrahlung und Äthylaminsulfonat-Behandlung hergestellt wurden. Die Mehrzahl der untersuchten Mutanten lieferte eine gleiche oder eine geringere Ernte, als die Ausgangssorte. Bezüglich Hülsenzahl und Zahl der Körner je Hülsen, sowie in bezug auf das Tausendkorngewicht kamen auch solche Mutanten vor, die eine in positiver bzw. in negativer Richtung entstandene Änderung repräsentierten. Vom Gesichtspunkte der Steigerung des Eiweissgehaltes ist der Mutant No. M<sub>44</sub> beachtenswert, deren 27%iger Eiweissgehalt um 4,6% den für die Sorte bezeichnenden Wert übertraf. Bezüglich der Eiweissqualität enthielt der Mutant No. M<sub>31</sub> mehr Lysin, der Mutant No. M<sub>35</sub> aber mehr Methionin als die Ausgangssorte. Bei den im Mutations-Sortiment ausgeführten Korrelationsuntersuchungen wurden die folgenden Korrelations-Koeffizienten erhalten: Körnerertrag — Eiweiss% — 0,404; Tausendkorngewicht — Eiweiss% — -0,592; Tausendkorngewicht — Körnerzahl je Hülsen — 0,367; Ernteertrag — Dauer der Vegetationsperiode +0,351. Durch die geringere Fruchtbarkeit und die angeführten Korrelationen wird die Ansicht bekräftigt, wonach die Makromutanten nur in bestimmten Fällen unmittelbar als Sorten verwendbar sind. Sie haben meistens nur als Selektionsgrundmaterial oder als Kreuzungspartner eine Bedeutung.

Aus den Ergebnissen der mit einigen Mutanten durchgeführten Grünertragsuntersuchungen geht hervor, dass der Mutant No. M<sub>41</sub> einen um 41% grösseren Grünertrag liefert. Den Wert dieser Erscheinung erhöht noch der grössere Eiweissgehalt dieses Mutanten. Der prozentuale Anteil der einzelnen Pflanzenteile zeigt bei den verschiedenen Mutanten eine wesentliche Abweichung von dem der Ausgangssorte.

## USE OF THE MUTATION METHOD FOR PROTEIN GROWTH AT THE PEA

D. DUDITS

University of Agricultural Sciences, Gödöllő (Hungary)

## SUMMARY

The macromutants of Iregi P<sub>1</sub> fodder pea, induced by X-ray and ethyl methane sulphate were studied considering yielding capacity, components of yield, protein and amino acid content. The majority of the studied mutants produced same or less yield than the original variety. There was observed decreasing change in pod number and seed number per pods as well as in thousand-grain-weight of mutants. As regards protein yield the M44 mutant is important, because it has 27.1% protein content. This value is higher by 4.6% than the protein level of the original variety.

Regarding protein quality, the M31 mutant had the highest lysin value and the M35 mutant proved to have the highest methionine content. We met with the following correlations in the collection of mutants: seed yield — protein %: — 0.404; thousand-grain-weight — protein%: — 0.592; thousand-grain-weight — seed number per pod: — 0.367; yield — vegetation period length: +0.361. The low yielding capacity of mutants as well as the mentioned correlations support the fact that the macromutants can be used only in certain cases directly as varieties. They are important generally either as basic materials or crossing partners.

The investigation of the green yield shows that the M41 mutant produced 141% green yield at the same time it was observed a higher protein content. In different mutants percentage of stem, leaf and pod showed a significant deviation from the observed proportion of the original variety.