

A BORSÓ FEHÉRJETARTALMÁNAK NÖVELÉSÉRE ÉS A FEHÉRJE MINŐSÉGÉNEK JAVÍTÁSÁRA IRÁNYULÓ NEMESÍTÉS KILÁTÁSAI

KURNIK ERNŐ

a mezőgazdasági tudományok doktora

OBERRITTER ANNA, ZELLES JÚLIA és SZÁNTÓ FERENCNÉ

Délkelet-dunántúli Mezőgazdasági Kísérleti Intézet, Iregszemcse

A borsó ma a legfontosabb étkezési és abrakhüvelyesünk. A nemesítés gyakorlatában bár már igen korán jelentkeztek a minőségi szempontok, ezek azonban inkább csak a közvetlen fogyasztás, majd később a konzervipar, szín, íz és egyéb gyártástechnológia igényeire terjedtek ki. [VILLAX (1947), CSELŐTEI et al. (1962), CSATÁRI-SZÜTS-KOMJÁTI (1963), SOMORJAI (1966), SOMOS (1967)].

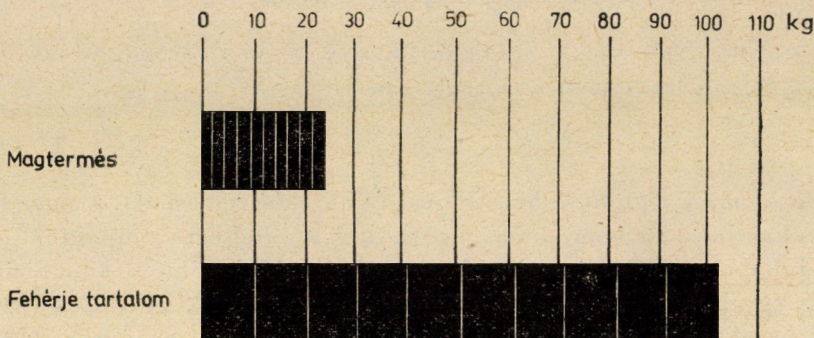
A hántolási és takarmányborsó-nemesítés terén a nemesítés célkitűzései között — a legutóbbi időig is — csak a bő termés, a terméshibiztonság, a viszonylagos koraiság és a betakarítással kapcsolatos termesztéstechnológiai nézőpontok domináltak. A fehérjetartalom növelésére irányuló nemesítés ugyancsak alig 4—5 évre nyúlik vissza. Azonban a viszonylag rövid idő alatt kibontakozó kutatómunka — a korábbi borsónemesítés gyakorlatához képest — ma lényegesen nagyobb szellemi és anyagi ráfordítással folyik. [KURNIK (1963. a., 1963. b., 1969).]

A nemesítés célkitűzései

A minőségi nemesítés célkitűzései közül fontossági sorrendben ma első helyen a borsó fehérjetartalmának — gyakorlatilag az egységnyi területről betakarítható fehérjetermésnek — növelése áll. Ezt követi — lehetőleg vele párhuzamosan — a borsó-fehérje minőségének, biológiai értékének javítása, növelése.

Az elsőrendű célkitűzés praktikus oldala, azaz az egységnyi területről nyerhető fehérjetermés növelése, már indulóban felvetette a kérdést, hogy jelenlegi nemesített borsófajtáink termőképességének ismeretében vajon a termőképesség további fokozása, vagy pedig a borsómag fehérjetartalmának növelése látszik gyorsabban megoldhatónak. Az 1. ábrán a két lehetőség és az egységnyi terület növekvő fehérjetermése közötti összefüggést mutatjuk be. Mint a számrajzból látható, a borsómag fehérjetartalmának 2—3%-os növelése útján előálló fehérjetermés-többletet a magtermés 10%-át meg-

haladó növekedés tudja csak kompenzálni. Újabb nemesített borsófajtáink kedvező termesztési adottságok között 35–40 q-ás hektáronkénti terméssel már eléggé megközelítik a viszonyaink között üzemi méretben várható maximális termést, és így a termőképesség további 10%-ot meghaladó növelése sokkal nehezebb feladatnak ígérkezik, mint a mag fehérjetartalmának 2–3%-os növelése.



1. ábra. A kat. holdankénti fehérjetermés növekedésének alakulása, ha a termést, illetve a fehérjetartalmat 1–10%-kal növeljük

A környezeti tényezők hatása a fehérje- és aminosav-tartalomra

Mint minden kezdődő kutatómunkánál, úgy a borsó minőségi nemesítésénél is először alapvető problémákat kellett és kell tisztázni. Így mindenekelőtt szükségessé vált a borsómag fehérjetartalmát és a fehérje minőségét befolyásoló környezeti tényezők szerepének megismerése, az értékingadozások okainak feltárása.

Jelenleg a köztermesztésben levő borsófajtáink fehérjetartalma általában 20–26% között változik. A kifejtőborsók magjának fehérjetartalma 20–23%, a velőborsóké 23–26% körüli. Mint minden beltartalmi értékmérő tulajdonság, úgy a fehérjetartalom nagyságát is a környezeti tényezők nagymértékben befolyásolják. A 2. ábrán néhány ismertebb borsófajta fehérjetartalmának az időjárástól függő évjáratonkénti, az I. táblázatban pedig a táp-

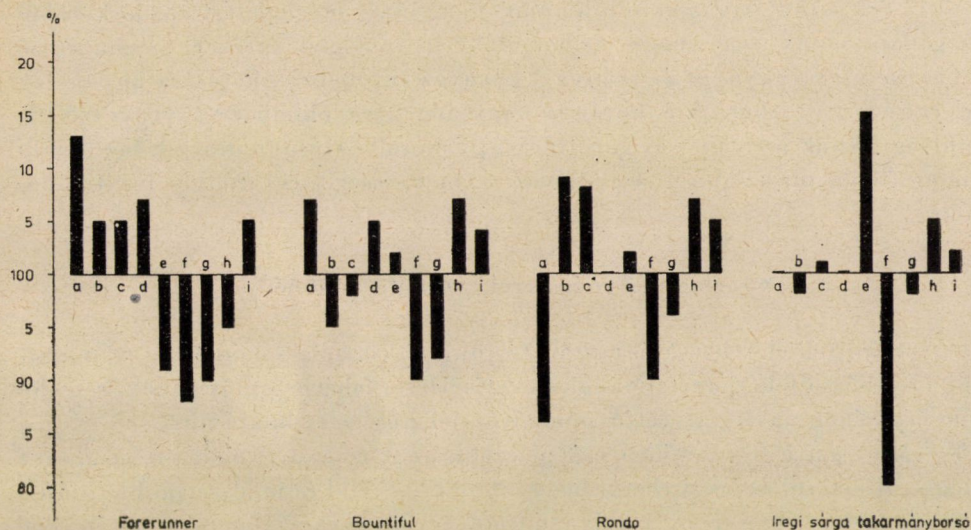
I. táblázat

A nagy adagú egyoldalú és vegyes műtrágyák hatása a borsómag nyers fehérjetartalmára

Fajta	Nyers fehérjetartalom, %				
	O	N	P	K	NPK
Iregi sárga takarmányborsó	20,0	25,6	19,5	17,0	22,0

Jelzés: O = kezeletlen, N = 200 kg N/kh, P = 180 kg P_2O_5 /kh, K = 400 kg K_2O /kh, NPK = 66 kg N/kh + 54 kg P_2O_5 /kh + 120 kg K_2O /kh.

lálóanyag-ellátástól függő változását mutatjuk be. A II. táblázat adatai az időjárás és a változó termőhely okozta fehérjetartalombeli ingadozást szemléltetik. Mint az ábra számrajzaiból és a táblázatok adataiból is kitűnik, a borsófajták magjának fehérjetartalma a környezeti tényezőktől függően jelentősen ingadozik, és ezen ingadozás mértéke meghaladhatja a fajták közötti fehérjetartalombeli különbségeket.



2. ábra. Egyes borsófajták fehérjetartalmának változása évjáratok szerint

Közel ugyanez a helyzet a borsófehérje minőségével kapcsolatban is. Tapasztalataink szerint már a borsómag nyers és tiszta fehérjetartalma között is — ezt eddig nem vettük figyelembe — a termőhelytől függően ugyanazon fajtánál 2–4%-os különbség adódhat.

II. táblázat

Borsófajták fehérjetartalmának változása 1960–1961.
Országos fajtakísérleti adatok alapján

Fajta	Nyers fehérje %		Különbség 1960. évihez képest
	1960	1961	
Speiseerbse	23,0	19,2	—3,8
Rondo	23,0	18,6	—4,4
Pauli	23,4	18,2	—5,2
Iregi sárga takarmányborsó ..	23,1	17,9	—5,2
Újmajori korai Viktória	25,0	19,0	—6,0
Record	24,5	18,5	—6,0
Zöld csőr	25,1	18,8	—6,3
Expressz	26,8	19,7	—7,1
Májusi sárga	26,7	19,3	—7,4
Átlag	24,5	18,8	—5,7

A legfontosabb fehérje frakció a globulintartalom tekintetében pedig az előző megfigyelés kapcsán a teljesmagra vonatkoztatva 2%-os, a mag fehérjéjére vonatkoztatva kereken 10%-os különbséget találtunk. Várható, hogy ezek a minőségi érték ingadozások a fentieknél jóval nagyobbak is lesznek, mihelyt megfigyeléseinket több fajtára, a táplálóanyagellátás és az időjárás kölcsönhatásaira is kiterjesztjük.

Ezek után úgy gondoljuk, már nem okoz meglepetést az a korábbi megállapításunk sem, hogy a borsófehérje biológiai értékét meghatározó aminosavak mennyisége és aránya a környezeti tényezők hatására ugyancsak jelentősen változhat. A 3. ábrán a nagy adagú egyoldalú és a vegyes NPK műtrágyáknak az aminosav garnitúrára gyakorolt hatását mutatjuk be. A csillag-grafikon plasztikusan szemlélteti a mennyiségi, és aránybeli eltolódásokat.

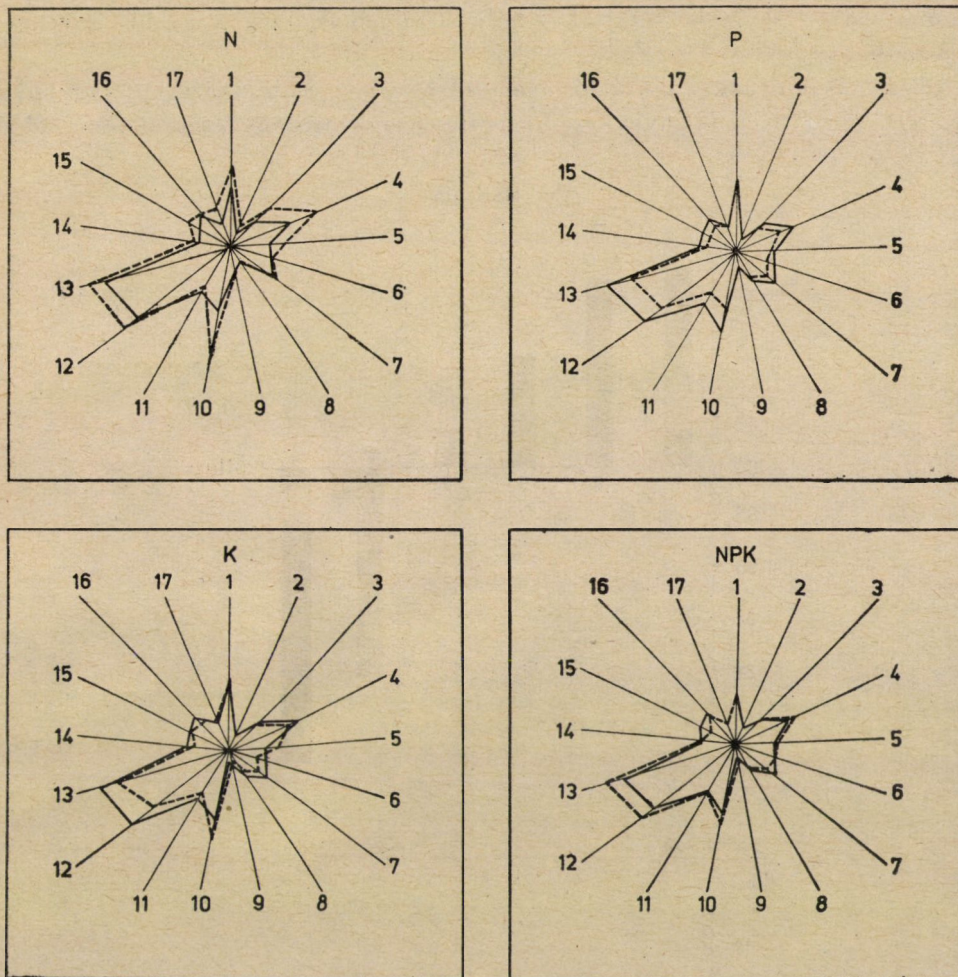
A nemesítés módszerei, várható eredményei

A fentiek előrebocsátása után térjünk vissza az alapkérdéshez és tekintsük át a borsó fehérjetartalmának növelését és a fehérje minőségének, a biológiai értékének javítását célzó nemesítés lehetőségeit, kilátásait.

Mint azt a bevezetőben már jeleztük az ilyen irányú nemesítési munka eléggé új keletű, és így érthető, hogy a nemesítés elvi és módszertani kérdéseit sok vonatkozásban már a folyamatban levő szelekciós munka során kell tisztázni, a nemesítés általános gyakorlatában bevált módszerek alkalmazhatóságát ellenőrizni.

Így állunk jelenleg többek között a fehérjetartalom — és természetesen a minőség — öröklődésmenetének kérdésével is. A probléma tisztázását nehezíti az a körülmény, hogy kész borsófajtáink a fehérjetartalom, mint jelleg tekintetében heterozigóták. Ezért a fehérjetartalomban még erősen eltérő fajták keresztezéséből származó utódnemzedékek is, a fehérjetartalom öröklődésmenetét illetően kielégítő információval alig szolgálnak. E körülménynek természetesen praktikus előnye is van, mert egyszerű törzs-szelekcióval a fajták fehérjetartalma növelhető anélkül, hogy egyéb értékes tulajdonságai megváltoznának. Intézetünkben az Iregi takarmányborsó fajták ilyen „átmosása” most folyik és a jelek szerint ettől a szelekciótól 2% körüli fehérje növekedést várhatunk.

A fehérjetartalom jelentősebb növelését ma főként a hagyományos kombinációs nemesítéstől várhatjuk. Intézetünk kiterjedt borsónemesítési anyagának (1969-ben 430 keresztezés, 259 F_1 — F_5 Ramsch és 1575 A-D törzs) részletes elemzése alapján úgy látjuk, hogy a kiváló termesztési értékkel bíró, de viszonylag kis fehérjetartalmú (21–22%) és a bizonyos vonatkozásban kedvezőtlen termesztési értékű, de nagy fehérjetartalmú (25–26%) fajtáknak F_4 — F_6 keresztezési populációjából indított szelekcióval olyan kívánt típusú



3. ábra. Az Iregi sárga takarmányborsó aminosav-tartalmának alakulása a mag légszáraz anyagának %-ában, különböző műtrágyázás hatására

Jelmagyarázat: N = 200 kg N/kh, P = 180 kg P_2O_5 /kh, K = 400 kg K_2O /kh

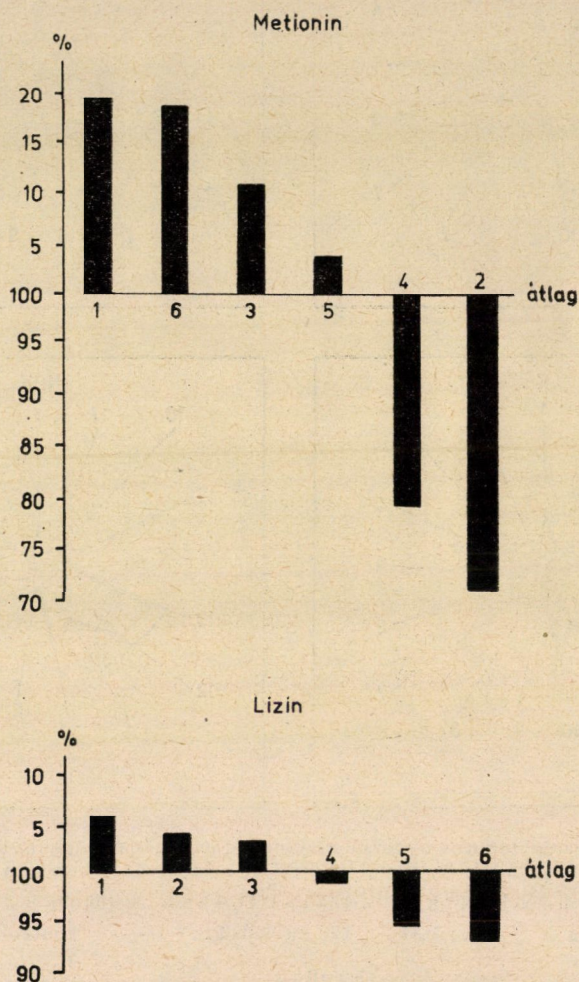
NPK = 61 kg N + 54 kg P_2O_5 + 120 kg K_2O /kh. — = kontroll, - - - = kezelt

- | | | |
|---------------|------------------|---------------|
| 1 lizin | 7 valin | 13 getaminsav |
| 2 metionin | 8 hisztidin | 14 glicin |
| 3 izoleucin | 9 cisztin | 15 prolin |
| 4 leucin | 10 arginin | 16 szerin |
| 5 fenilalanin | 11 alanin | 17 tironoin |
| 6 treonin | 12 aszparaginsav | |

törzsek nyerhetők, amelyek fehérjetartalma megközelíti a nagyobb fehérjetartalmú szülőét. Amennyiben sikerül keresztezési partnerként a 30% körüli fehérjetartalmú vad formákat is felhasználni — talán kissé hosszadalmasabb

munkával — de a borsófajták fehérjetartalmának még nagyobb növelése várható.

A másik útnak, a mutációs nemesítésnek, még csak a kezdetén vagyunk, szerény kezdeti eredményekkel. Reméljük azonban, hogy ezen a téren több



4. ábra. Metionin- és lizintartalom változása egyes borsófajták magjának fehérjéjében (16% N tart.) a fajtaátlaghoz képest %-ban

intézményünkben a most kibontakozóban levő nemesítési munka mielőbb meghozza a maga sikerét.

Ami a borsófehérje minőségének biológiai értékének javítását illeti, ezen a téren igazán csak a kezdet kezdetén vagyunk. Eddigi vizsgálataink, megfigyeléseink inkább csak orientációs jellegűek, amelyekkel a nemesítési munka

alapjait kívánjuk lerakni. A III. táblázatban bemutatott fajták aminosav garnitúrájában, ezen belül főként a metionin-tartalomban mutatkozó különbségek alapján (4. ábra) a fehérje minőségének még a hagyományos kombinációs nemesítés útján való javítása is lehetségesnek látszik.

III. táblázat

A borsómag aminosav-tartalmának alakulása néhány borsófajtában

Aminosavak	Aminosav-tartalom % a mag fehérjében					
	Iregi sárga tak. borsó	IP. 2.	IP. 3.	Fertilla	Dick-Tron	Halloren-gold
Lizin	5,7	5,9	6,0	5,7	5,6	5,6
Metionin	0,4	0,2	0,4	0,4	0,5	0,4
Izoleucin	3,4	3,4	3,8	3,3	3,2	3,1
Leucin	5,5	6,1	5,7	5,1	4,9	5,3
Fenilalanin	3,3	3,7	3,9	3,4	3,4	3,5
Treonin	3,1	2,9	3,0	2,7	2,8	2,6
Valin	3,5	3,7	3,6	3,3	4,3	3,3
Hisztidin	1,9	2,0	1,9	1,5	1,5	1,7
Cisztin	0,8	0,6	0,7	0,3	0,4	0,6
Arginin	7,7	8,4	9,0	6,4	6,4	7,1
Alanin	3,9	3,9	3,8	3,4	3,6	3,4
Aszparaginsav	9,3	9,1	9,8	9,0	9,1	9,8
Glutaminsav	13,6	14,0	13,9	12,6	11,7	13,4
Glicin	3,8	4,5	3,8	3,3	3,3	3,3
Prolin	3,2	3,2	2,9	3,0	3,5	2,8
Szerin	3,9	4,0	4,2	3,6	3,5	3,7
Tirozin	2,0	2,6	2,5	1,8	2,1	2,5

A mutációs nemesítéssel történő minőségi javítás kilátásait illetően ma még csak analóg példákra hivatkozhatunk, de reméljük ahogyan azt pl. a kukoricánál részben már sikerült megoldani és kézzelfogható eredmények is vannak — a borsónál is sikerülni fog.

Összefoglalás

A szerzők a borsó fehérjetartalmának növelésére és a fehérje minőségének javítására irányuló kutatómunkájuk eddigi eredményei alapján az alábbi megállapításokat tették:

1. A borsó magjának fehérjetartalmát és a fehérje minőségét (fehérje-frakciók, aminosav-tartalom) a környezeti tényezők, így az időjárás (évjárat), a táplálóanyagellátás és különösen a kettő együttes-hatása nagymértékben befolyásolják. Az így előálló fehérje-tartalombeli és fehérjeminőségbeli különbségek meghaladhatják a borsó fajtacsoportok közti különbséget. Ezért a tenyészkereti és szelekciós munka során e körülményeket messzemenően figyelembe kell venni.

2. Jelenleg a köztermesztésben levő borsófajták a fehérjetartalom és minőség nézőpontjából heterozigotáknak tekinthetők. Ezért a fajtán belüli

törzs szelekcióval és a fajtára jellemző értékes tulajdonságok megváltoztatása nélkül a fehérjetartalom 2–3% körüli növelése várható.

3. A fenti tényből adódóan, viszonylag kis fehérjetartalmú fajták keresztezési populációjából nagyobb fehérjetartalmú törzsek szelektálhatók és fordítva, nagy fehérjetartalmú fajták keresztezési utódai igen gyakran nem érik el a szülők fehérjetartalmát.

4. Nagyszámú fajtakeresztezések F_4 , F_6 , keresztezési populációjából indított szelekció során olyan egyéb gazdaságilag értékes tulajdonságokkal rendelkező vonalak, törzsek nyerhetők, amelyek fehérjetartalma megközelíti, vagy eléri a nagyobb fehérjetartalmú szülőkét.

5. Az ismertebb borsófajták aminosav garnitúrájában főként a metionintartalomban mutatkozó különbségek biztatnak ez irányú sikeres szelekcióval.

IRODALOM

- CSATÁRI-SZÜTS K., KOMJÁTI I. (1963): Borsó- és babtermesztés. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- CSELŐTEI L., CSIDER L., BUDAY L. (1962): Kertészet. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- SOMORJAI F. (1966): A borsó, in LÁNG G.: A növénynevelés kézikönyve. 1. köt. 360–376. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- SOMOS A. (1967): Zöldségtermesztés. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- KURNIK E. (1963a.): Stand der Züchtung von Eiweissfutterflanzen in Ungarn. Berichte und Vorträge der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin VI.
- KURNIK E. (1963b.): A takarmányborsótermesztés szempontjai. Mezőgazdasági világirodalom 2, 23–33. OMGK. Budapest.
- KURNIK E. (1969): Borsó, in KAPÁS S.: Magyar Növénynevelés. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- VILLAX Ö. (1947): Növénynevelés II. kötet. „Patria” Budapest.

ПЕРСПЕКТИВЫ СЕЛЕКЦИИ ГОРОХА НА ПОВЫШЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ БЕЛКОВ И УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА БЕЛКОВ

Э. КУРНИК—А. ОБЕРРИТТЕР—Й. ЗЕЛЛЕШ—Ф.НЭ. САНТО
Сельскохозяйственный научно-исследовательский институт, ИРЕГСЕМЧЕ

РЕЗЮМЕ

На основе результатов проведенной до сих пор селекционной работы по повышению содержания белка и улучшению качества его в горохе можно установить следующие:

1. На содержание и качество белка семян гороха (фракции белка, содержание аминокислот) факторы среды, как погода (условия года), режим питательных веществ, особенно совместное действие их оказывают сильное влияние. Полученные таким образом разницы могут превосходить разниц по содержанию и качеству белка между группами сортов гороха. В ходе селекционной работы с этими данными обязательно надо считаться.

2. По содержанию белка и качеству его сорта гороха, находящиеся в производстве можно считать гетерозиготными. Поэтому методом внутрисортного отбора можно повысить содержание белков на 2–3%, без изменения характерных для сортов ценных признаков.

3. Исходя из выше сказанных из скрещивания сортов с низким содержанием белков можно получить элиты с повышенным содержанием белка и наоборот, потомки родителей с высоким содержанием белка часто не достигают количества белка родителей.

4. Из популяций F_4 , F_6 многочисленных межсортных скрещиваний методом отбора можно выделить хозяйственно ценные линии и элиты, которые по содержанию белков близки к более богатому в белках родителю, или же равны с ним.

5. На основе разницы по содержанию метионина по более известным сортам гороха особенно перспективным можно считать отбор на этот признак.

AUSSICHTEN DER ERBSENZÜCHTUNG ZUR STEIGERUNG DES EIWEISSGEHALTES UND VERBESSERUNG DER EIWEISSQUALITÄT

E. KURNIK, A. OBERRITTER, J. ZELLES und FRAU F. SZÁNTÓ
Versuchsinstitut für Landwirtschaft, Iregszemcse (Ungarn)

ZUSAMMENFASSUNG

Auf Grund der bisherigen Ergebnisse der Forschungsarbeit von Verfassern bezüglich der Steigerung des Eiweissgehaltes der Erbse und Verbesserung ihrer Eiweissqualität kann folgendes festgestellt werden:

1. Der Gehalt des Erbsenkorns an Eiweiss und die Qualität des Eiweisses (Eiweissfraktionen, Gehalt an Aminosäuren) werden durch Umweltfaktoren, wie Klima (Jahrgang), Nährstoffversorgung und besonders durch die gemeinsame Wirkung der beiden stark beeinflusst. Die so entstehenden Differenzen im Gehalt und in der Qualität vom Eiweiss können sogar die Unterschiede zwischen den einzelnen Erbsensortengruppen übertreffen. Diese Umstände müssen also bei der Zuchtgarten- und Selektionsarbeit weitgehend berücksichtigt werden.

2. Zurzeit können die sich im Landbau befindlichen Erbsensorten bezüglich ihres Eiweissgehaltes und ihre Qualität für Heterozygoten gehalten werden. Deshalb kann als Erfolg der Stammselektion innerhalb der Sorte eine Steigerung des Eiweissgehaltes um 2 bis 3% — ohne Änderung der für die Sorte bezeichnenden, wertvollen Eigenschaften — erwartet werden.

3. Als Folge der angeführten Tatsachen können aus der Kreuzungspopulation von Sorten, die verhältnismässig wenig Eiweiss enthaltende Stämme von grösserem Eiweissgehalt selektiert werden, und umgekehrt, erreichen die Kreuzungsnachkommen von Sorten grossen Eiweissgehaltes sehr oft den Eiweissgehalt der Eltern nicht.

4. Bei Selektionen, die in den Kreuzungspopulationen der Generationen F_4 , F_6 von zahlreichen Sortenkreuzungen durchgeführt werden, können solche, über sonstige, wirtschaftlich wertvolle Eigenschaften verfügende Linien und Stämme sehr oft erhalten werden, deren Eiweissgehalt dem der Eltern nahekommt oder ihn auch erreicht.

5. Die in der Aminosäuregarnitur, besonders im Gehalt an Methionin erwiesenen Unterschiede der bekanntesten Erbsensorten, vertrösten mit einer erfolgreichen Selektion in der obigen Richtung.

PROSPECTS OF RAISING THE PROTEIN CONTENT OF PEAS AND OF QUALITY BREEDING TO IMPROVE THE PROTEIN

E. KURNIK—A. OBERRITTER—J. ZELLES—MRS. SZÁNTÓ
Agricultural Research Institute, Iregszemcse (Hungary)

SUMMARY

On the basis of our research results, increasing the protein content of peas and improving the protein quality, the following can be stated.

1. The protein content and the protein quality (protein fraction, amino acid content) of pea seeds are highly influenced by environmental factors such as climate (season), nutrient supply and especially the combined effect of both. The thus arising protein content and protein quality differences surpass the differences in pea cultivar groups. This is why such conditions have to be greatly taken into consideration in the course of cultivation and selection.

2. At present pea varieties in common cultivation, from the aspects of protein content and quality are considered as heterozygotes. Therefore with strain selection within a variety, and without changing important characteristics typical to the cultivar the protein content can be expected to rise about 2–3%.

3. From the above fact, it follows that strains with larger protein content can be selected from hybrid populations of varieties of relative small protein content while the progeny of the crossing of large protein content varieties often do not reach the protein content level of the parents.

4. In the course of selection from the F_4 , F_6 population of a large scale variety crossing, such lines and strains can be obtained which are economically valuable and whose protein content comes close to or reaches the higher protein content level of the parents.

5. As regards such successful selection the differences in the methionine content appearing in the amino acid components of the more well-known pea varieties give some perspectives.