

A FÜSZERPAPRIKA MINŐSÉGRE NEMESÍTÉSE, KÜLÖNÖS TEKINTETTEL A FESTÉKTARTALOMRA

MÁRKUS FERENC és KAPELLER KÁROLY

Duna—Tisza közti Mezőgazdasági Kísérleti Intézet Fűszerpaprika Nemesítési és Termesztési
Osztálya, Kalocsa

A világpiacon, de a hazai fogyasztók körében is a magyar fűszerpaprikának tűzpiros színe, jellegzetesen fűszeres illata és zamata mellett a belőle készült őrlemény tisztasága és finomsága biztosította a jó hírnevet. E körülményhez jelentős mértékben járult hozzá a több mint fél évszázados nemesítői munka az egységes nyersanyagot biztosító, capsaicin nélküli fajták előállításával.

Az utóbbi évtizedben, de különösen az utóbbi években az egyre élesedő nemzetközi versenyben előtérbe került a fűszerpaprika-őrlemények színező képessége, illetve festéktartalma.

A hazai és külföldi irodalom szerint [OBERMAYER (1922, 1953), OBERMAYER et. al. (1959), HRISZTOVA—POPOVA (1969), HRISZTOVA—POPOVA (1967), CSISZÁR és KÁRÁSZ (1967), SPASOJEVIC—KARAS-CISAR (1965)] az 1950-es évek végéig a szelekció főleg a szín alapján történt, így a festéktartalom növelését nem kiemelten kezelték. Annak ellenére, hogy a paprikafestékek elkülönítése és szerkezetük felderítése terén jelentős tudományos eredmények születtek [KARRER (1948), CHOLNOKY et. al. (1955)], gyors, megbízható, szériavizsgálatra alkalmas festékmeghatározási módszer nem állt a nemesítők rendelkezésére. E probléma BENEDEK (1957) úttörő munkája során az összes festéket kimutató módszerével megoldódott. Így lehetőség nyílt a fűszerpaprika minőségét kialakító legfontosabb belső paraméterek objektív megítélésére.

Több szerző [KARRER (1948), BENEDEK (1958, 1959, 1961, 1964), KARDOS (1957, 1967), GRACZA—BENEDEK (1961), FARKAS et. al. (1966)] közöl adatokat a fűszerpaprika érése és utóérése alatt végbemenő biokémiai folyamatokról és a festéktartalom változásáról. E vizsgálatok szerint a karotinoid szintézis két szakaszban megy végbe:

- az első szakaszban a tenyészidő alatt
- a második szakaszban az utóérés során.

A tenyészidő alatt az érési szakaszban a klorofill eltűnik, a karotinoidok mennyisége ugrásszerűen megnő.

A második szakaszban az utóérés során, megfelelő tárolás mellett 5—6 hét alatt az alapfestéktartalom 40—55%-kal emelkedik.

A köztermesztésben levő fűszerpaprika-fajták termésfala évjárattól függően 5–6 g/kg festéket tartalmaz. Ezeket a fajtákat a különböző kevert állományú tájfajtákból szelekciós módszerrel emelték ki. Az ipari feldolgozás során ebből az alapanyagból a természetes maggal készült őrleményekben 3,5–4,5 g/kg festéktartalmú őrlemény állítható elő.

Jelenleg az export „csemege” őrleménynél 3,1 g/kg, az export „csípmes csemege” 3,5 g/kg a festékelőírás, de egyes különleges minőséget igénylő exporttételknél ma már a 4–4,5 g/kg garantált festékszint a követelmény.

Már az 50-es évek végén látható volt, hogy néhány éven belül az objektív méréssel megállapított festéktartalom kerül előtérbe a kereskedelemben, így került sor arra, hogy kiemelt célkitűzésként az Intézetünkön folyó fűszerpaprika nemesítés programjába állítsuk az egyéb szempontok (koraiság, gépesíthetőség, egyszerre érés) mellett a termésfal festéktartalmának növelését.

A kísérletek anyaga, módszere és körülményei

Munkánk célkitűzése az volt, hogy a termesztett fűszerpaprika-fajtáknál nagyobb festéktartalmú törzseket állítsunk elő, törekedve olyan formák kialakítására, amelyek kielégítik a nagyüzemi termesztés igényeit.

Célkitűzéseink megvalósításához a *Capsicum annuum* L. v. *longum* termesztett típusait, illetve különböző fasciculatum változatait használtuk fel.

1958-ban egyrészt szigorú öntermékenyítéssel elkezdtük a hazai és külföldi folytonos növekedésű fűszerpaprika fajták ún. „tiszta vonal” szelekcióját, másrészt a fajtagyűjteményünk fasciculatum anyagából öntermékenyítéssel egybekapcsolt szelekcióval olyan vonalakat különítettünk el, amelyek növekedésre determináltak, gyors az érésütemük és így rendkívül rövid a tenészedjük. E fasciculatum változatok apró 1,5–2 cm hosszúságú, szabályos kúp alakú bogyói révén egymagukban gazdaságilag értéktelenek, de a termésfal festéktartalma a szelektált vonalakban elérte a 10 g/kg-os értéket. Az előállított vonalak tisztaságát virágizolálással biztosítottuk.

A feladat megoldásához a fűszerpaprikánál alkalmazható nemesítési módszerek közül a generatív keresztezés látszott megfelelőnek. Az alapkombinációkat 1960 és 1961. években állítottuk elő. A kapott hibridek tulajdonságait a célkitűzéseinknek megfelelően ismételt visszakeresztezéssel javítottuk.

Kísérleteinket a Duna–Tisza közti Mezőgazdasági Kísérleti Intézet kalocsai Fűszerpaprika Nemesítési és Termesztési Osztálya kísérleti terén, illetve üvegházában végeztük.

Eredmények, következtetések

Az ismertetett alapanyaggal előállított alapkeresztezésekből kapott F_1 -hibrid valamennyi növényegyedét felneveltük és rajtuk virágizolálást végeztünk. Így az F_2 generációt is ellenőrzött körülmények között tudtuk elbírálni. A szántóföldi szelekciót két fő irányban végeztük, úgymint a determinált növekedésű csokros felálló habitust megjelenítő egyedekre, valamint az egyéb kombinációkból kapott folytonos növekedésű, nagy festéktartalmú típusokra. Munkánk során a két főtípust külön tenyészkertben térizoláció biztosításával helyeztük el. E két fő habitus mellett a kombinációk jellegéből adódóan egyéb kísérő típusokat is elkülönítettünk. A szántóföldi bírálat kiterjedt az erőteljes kezdeti fejlődésre, a korai intenzív virágzásra, illetve érésre, a termés színére, nagyságára és a növényegyedek egészségi állapotára természetes és provokatív fertőzés mellett.

A fasciculátum kombinációkból kihasadó csokros egyedekre, a nagybogyójú, gazdaságilag értékes szülőkkal visszakeresztezéseket végeztünk. Ugyanis F_2 -ben a determinált növekedésű, csokros formákat megjelenítő egyedeknél elsőrendű feladatként jelentkezett a bogyónagyság további növelése. A begyűjtésre kijelölt egyedeken a lehetőség szerint virágizolálások is történtek. Az izolált terméseken kívül 3–4 szabad megporzásból származó termést is begyűjtöttünk a növényről. Ezekből a termésekből határoztuk meg utólag laboratóriumban a festéktartalmat, amely végeredményben döntött a kiemelt egyedek további sorsa felől. Az évjáratí festékszinttől függően minimális értéknek a 8–9 g/kg festékszintet tekintettük. Évenkénti 6–8 ezer egyed termésfalának festéktartalmát vizsgáltuk meg.

Az F_2 -ben kihasadt recesszívén öröklődő csokros habitusú hibridek anyai ágon örökölték a nagy festéktartalmat, amelyet a későbbi generációk során is sikerült magas szinten tartani. A folytonos növekedésű kombinációk esetében is a nagy festéktartalom anyai öröklődését tapasztaltuk.

A kialakított fajtajelölteknél az egyéb tulajdonságok komplex figyelembevétele miatt a festékszint nem éri el az anya festéktartalmát.

E körülmény nem zárja ki annak lehetőségét, hogy az egyéb gazdasági követelményektől részben eltekintve a minőséget messzemenően szem előtt tartva a jelenlegi törzseknél nagyobb festéktartalmú típusokat állítsunk elő.

Tekintettel arra, hogy a fűszerpaprika értékét döntően a termésfalból készült örlemény festéktartalma határozza meg, a szelekció elsősorban a festéktartalom növelésére irányult a magyar fűszerpaprikára jellemző egyéb jó tulajdonságok (nagy szárazanyag-tartalom, alacsony cukortartalom, fűszeres illat, stb.) megtartása mellett.

Megítélésünk szerint nemesítési módszerekkel az örlemény festéktartalmának növelése irányában közvetlenül, illetve közvetve a következő tényezőkön keresztül lehet hatni:

1. a termésfal festéktartalmának növelése
2. a korai érés (a kettős utóérlelés lehetősége)
3. determinált, illetve intenzív érés kialakítása
4. a bogyó termésfal-mag arányának javítása
5. a termésfal legtöbb hasznos festéket tartalmazó rétegének (mezocarpium) növelése, illetve a festéket nem tartalmazó szöveti részek (pericarpium) arányának csökkentése
6. az összes festéktartalom belül a kívánatos festékkomponensek (capsanthin, capsorubin) növelése.

Eddigi munkánk során a felsorolt szempontok közül öt tényezőt vetünk figyelembe, de az első három szolgált elsődleges válogatási alapnak.

Az előállított törzsek korábban említett főbb típusait az F_7 — F_8 generációban sikerült stabilizálni.

A fűszerpaprika genetikai heterogenitásából adódóan a fajták, illetve az új törzsek egyedei bizonyos jellemző gyakoriságú variabilitást mutatnak a vizsgált tulajdonságra. Az 1. ábrán a termesztett fajták és új fajtajelöltek vizsgált anyatöveinek festéktartalom szerinti %-os megoszlását mutatjuk be.

Az 1. ábra gyakorisági görbéjének meredeksége egyértelműen mutatja, hogy az új törzsekben a nagy festéktartalmú pluszvariánsok száma, valamint azok értéknagysága sokkal nagyobb mint a szelekcióval előállított régi fajtákban. Tehát ebből adódóan a keresztezéssel előállított populációban a nagy minőségi bélyegekkal rendelkező, nagyobb gyakorisággal jelenlevő pluszvariánsok lehetővé teszik, hogy céltudatos szelekcióval a populáció átlagos festékszintjét megemeljük.

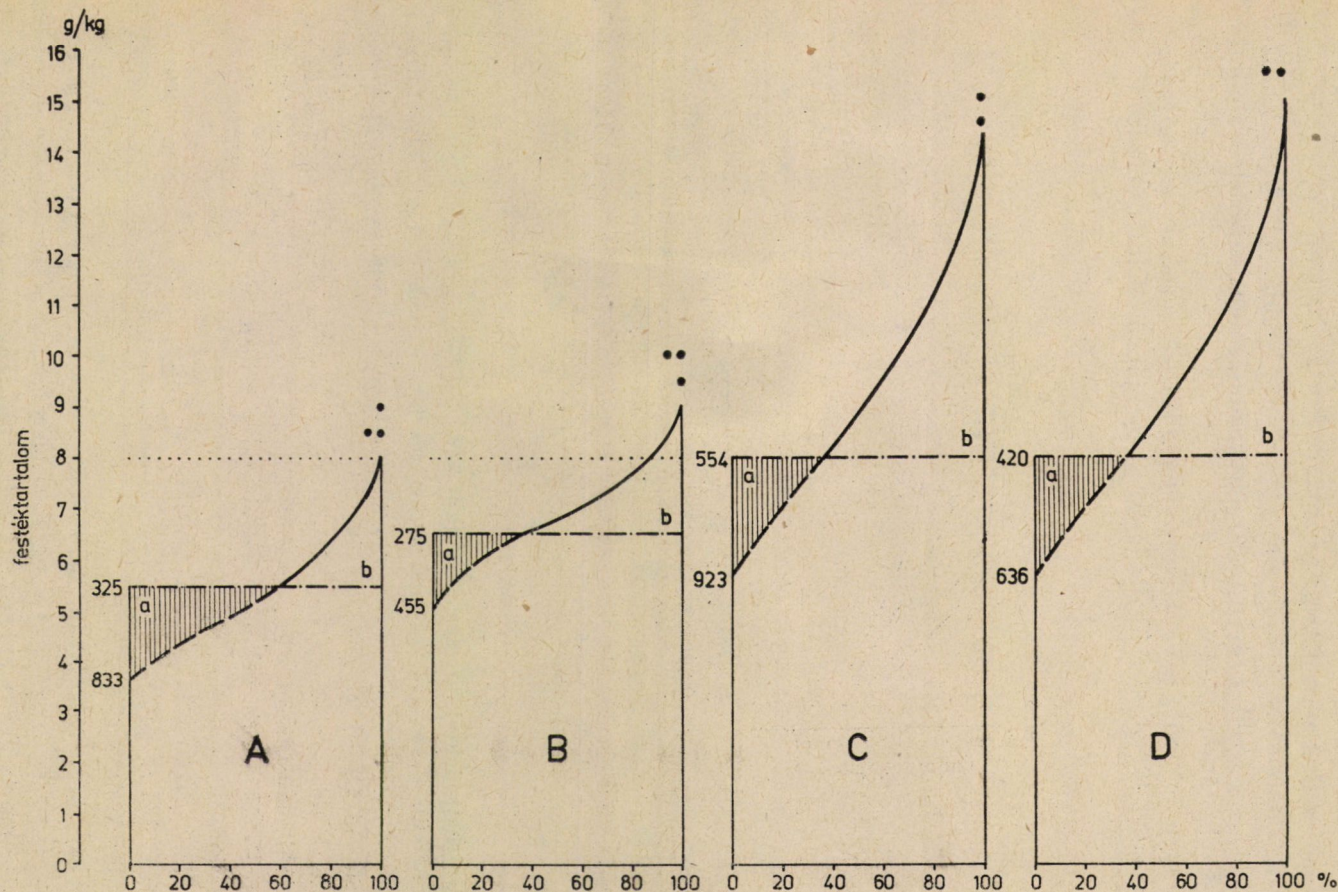
A régi fajták egyedeinek festékszint variációja leszűkül, így a fajta átlagos festéktartalmának szelekcióval történő további emelésére csak minimális mértékben van lehetőség.

A fűszerpaprika örlemény minőségét elsősorban az utóérlelt termésfal festéktartalma határozza meg, de rendkívüli jelentőséggel bír a fajták biológiai érett termésének szedéskori ún. „induló” festéktartalma. Az induló festéktartalom bár fajtára jellemző, de kialakulásának mértékét befolyásolja a termesztési mód, az ökológiai körülmények, valamint a termés érettségi foka szedéskor.

A 2. ábrán a szedéskori, valamint az utóérlelés alatti festéktartalom alakulását mutatjuk be.

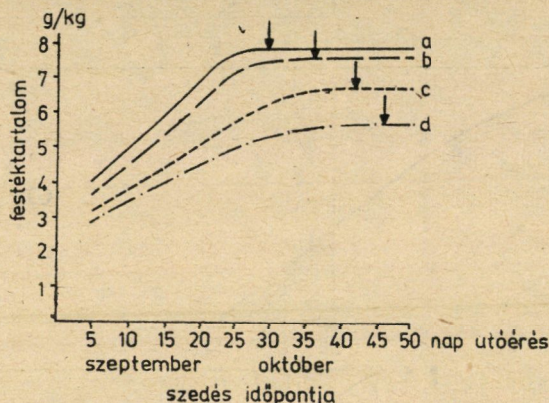
Az ábráról leolvasható, hogy az új törzsek mintegy 0,8—1,0 g/kg-mal magasabb festékszintről indulnak mint a termesztett fajták, ugyanakkor a szedést követő utóérési szakasz lerövidül, amely a tárolás alatti veszteségek szempontjából sem közömbös.

Nagyszámú vizsgálat igazolja, hogy a fűszerpaprika termésfalában a fajtára jellemző maximális festéktartalom a kettős utóérleléssel alakítható ki.



1. ábra. Az anyatövek festéktartalom szerinti százalékos megoszlása, 1968. Jelmagyarázat: A Kalocsai E-15 államilag elismert fajta, B Kalocsai 57—231 államilag elismert fajta, C Kalocsai D-601 fajtajelölt, D Kalocsai-504 fajtajelölt, pl 325 anyatövek száma — · · · · · szelekciós szint · · · · · új fajták szelekciósszintje * : kiemelkedő plusz-variánsok a — kisselektált anyatövek %-os megoszlása, b — továbbszaporított anyatövek %-os megoszlása

E módszer alkalmazására csak a korai érésű, gyors érésűtemű fajták esetében van mód. Ez a tulajdonság jellemzője a determinált csokros fűszerpaprikának, valamint az intenzív érés fázisában a lombját lehullató típusoknak, így lehetőség nyílik a tövön történő leggazdaságosabb utóérlelést a minőségjavítás szolgálatába állítani. A szedés késleltetésével a termés már magában foglal mintegy 50–60% jelentős vízveszteségű, tövön utóérlett, kiváló minőségű, azonnali feldolgozásra is alkalmas, illetve jól tárolható termést.



2. ábra. A festéktartalom alakulása szedéskor és a fűzéses futóérlelés során, 1969

a Kalocsai D-601
b Kalocsai-504

c Kalocsai 57—231
d Kalocsai E-15

Elsősorban festéktartalmuk alakulásán keresztül bemutatott két új csípősség nélküli fűszerpaprika törzsünket részben az ismertetett beltartalmi értékük, részben itt részleteiben nem tárgyalt tulajdonságaik alapján 1967. évben Kalocsai D-601 és Kalocsai-504 törzsszám alatt bejelentettük fajta-minősítésre. E program keretében előállított, de a jelen előadásban nem tárgyalt további négy törzset, a Kalocsai M-622 csípősség nélküli, a Kalocsai-505, a Kalocsai D-621 csípős, valamint a Kalocsai V-1 igen csípős törzseket 1968-ban fajtaminősítésre jelentettük be.

További célkitűzésünk az előállított új fajtajelöltek festékszintjének stabilizálása, illetve javítása, valamint a betegséggellenállóság és a könnyű szakíthatóság kialakítása.

Újabb felmerült olyan nemesítési irányzat szükségessége, amely igen magas (10 g/kg felett) festéktartalom elérését tűzi ki célul, még esetleg egyéb fontos gazdasági tulajdonságok (pl. bőtermőség) rovására is. Az ilyen fajta különlegesen nagy festéktartalmú, extra minőségű örlemények, valamint festékkoncentrátumok előállításának (pl. oleorezin) alapanyagát fogja képezni.

IRODALOM

- BENEDEK L. (1957): A fűszerpaprika festéktartalmának meghatározása. Növénytermelés, 6, 145—154.
- BENEDEK L. (1958): Untersuchungsverfahren zur Bestimmung des Farbstoffgehaltes in Paprika — maklgut. Zeitschrift für Lebensmittel-Untersuchung und — Forschung. 107, 228—232.
- BENEDEK L. (1959): A fűszerpaprika utóérleléséről. Kísérletügyi Közl. III/C: 69—83.
- BENEDEK L., MÉSZÁROS L.-NÉ, TASNÁDI J.-NÉ (1961): A napfény hatása a fűszerpaprika karotinoid festékeinek természetes szintézisére. Kísérletügyi Közl. LIV/C. Kertészet: 1, 59—47.
- BENEDEK L., MÉSZÁROS L.-NÉ, TASNÁDI J.-NÉ (1964): A fűszerpaprika utóérlelésének újabb módzatai. Délalföldi Mg. Kis. Int. Közl. Szeged. 5, 141—152.
- CSISZÁR F. és KÁRÁSZ, I. (1967): A jugoszláv fűszerpaprika nemesítésének módszerei és eredményei. Az 50. évi Jubileumi Fűszerpaprika Tudományos Értekeztet. Kalocsa 1967 aug. 17—18. 67—75.
- CHOLNOKY L. és társai (1955): Vizsgálatok a karotinoid festékekről. I. A vörös paradicsompaprika festékei. MTA. Kém. Tud. Oszt. Közl. 5, 419.
- FARKAS J., KISS J., ANDRÁSSY E. (1966): After-Ripening of Red Pepper. Ford Irradiation, JAEA. Vienna 601—607.
- GRACZA L., BENEDEK, L. (1961): Élettani folyamatok a fűszerpaprika termésében az utóérés folyamán. Kísérletügyi Közl. LIV/C. Kertészet, 2, 87—96. p.
- HRISZTOVA, A., POPOVA, D. (1969): Proucsvane na ujakoј cserven piper za polvcsavane na mljan cserven piper. Grad. Loz. Nauka, Szófia 6—7, 37—45. p.
- HRISZTOV, Sz., — POPOVA, D. (1967): A fűszerpaprika-kutatás eredményei és irányai Bulgáriában. Az 50. évi Jubileumi Fűszerpaprika Tudományos Értekeztet. Kalocsa. 1967. aug. 17—18. 77—86.
- KARDOS E. (1957): A mesterséges utóérés gyorsítás lehetőségei a fűszerpaprikaiparban. Konzerv és Paprikaipar. Budapest. 290.
- KARDOS E., SZABÓ P. és PÜSPÖK J. (1967): A fűszerpaprika festéktartalmának alakulása az utóérés, illetve utóérlelés időszakában. Az 50. évi Jubileumi Fűszerpaprika Tudományos Értekeztet. Kalocsa. 1967. aug. 17—18. 181—190.
- KARRER, P. (1948): Fortschr. Chem. Org. Naturstoffe. Wien. 5 : 1—6.
- OBERMAYER E. (1922): A paprikanemesítés irányelvei és módszerei. Herba. 5, 298—303 és 346—351.
- OBERMAYER E. (1953): A magyar fűszerpaprika nemesítésének és vetőmag-szaporításának módszerei. Szegedi Mg. Kis. Int. Évk. 179—189.
- OBERMAYER E., BENEDEK L., VISNYOVSKY Zs., ERDEI I. (1959): A magyar fűszerpaprika-nemesítés és vetőmagtermesztés egyes módszertani kérdései és eredményei. Kísérletügyi Közl. LIII/A 3, 3—23.
- SPASOJEVIC, V., KARAS, I., CISAR, F. (1965): Oplemenjivanje industrijske paprike. Savremena poljoprivreda. 12, 1001—1010.

СЕЛЕКЦИЯ КРАСНОГО ПЕРЦА НА КАЧЕСТВО, С ОСОБЫМ ВНИМАНИЕМ НА СОДЕРЖАНИЕ КРАСЯЩИХ ВЕЩЕСТВ

Ф. МАРКУШ—К. КАПЕЛЛЕР

Научно-исследовательский Институт Сельского хозяйства области «Дуна—Тисакёз»,
Отдел селекции и производства красного перца, Калоча (Венгрия)

РЕЗЮМЕ

Для достижения поставленных целей были использованы культурные типы *Sap-sicum annuum* L. v. *longum* и различные варианты типа *fasciculatum*. Исходный материал для скрещивания размножали несколько лет самоопылением при изоляции цветков. Основные комбинации были получены в 1960 и 1961 годах. Признаки полученных гибридов были улучшены методом возвратных скрещиваний. Отбор в полевых условиях был проведен в двух направлениях: отбирались особи детерминантного роста букетного типа с торчащими плодами созревающими одновременно, а с другой стороны типы неограниченного роста с высоким содержанием красящих веществ. По содержанию красящих веществ гибриды первого поколения промежуточные, а во втором поколении гибриды букетного типа проявили высокое содержание красящих веществ (от материнской формы). Получен-

ные таким путём линии нам удалось стабилизировать в поколениях Φ_7 — Φ_8 , в зависимости от числа возвратных скрещиваний. Эти линии характеризуются ранним созреванием, букетные формы созревают дружно и таким образом пригодны для машинной уборки; содержание красящих веществ в них достигает 7—8 г на 1 кг.

На основе хозяйственно важных признаков (скоропелость, высокое содержание красящих веществ, урожайность, толерантность к болезням, листопадный характер, быстрые темпы созревания) линии *Калочай Д-601* (букетного типа), *Калочай-504*, *Калочай меревсару-622* (не острого типа), *Калочай-505*, *Калочай Д-621* (острые типа) букетного и *Калочай В-1* (сильно острого типа) были переданы в государственное сортоиспытание.

QUALITÄTSZÜCHTUNG VON GEWÜRZPAPRIKA MIT BESONDERER RÜCKSICHT AUF DEN FARBSTOFFGEHALT

F. MÁRKUS und K. KAPELLER

Landwirtschaftliches Versuchsinstitut, Abteilung für die Züchtung und den Anbau von Gewürzpaprika, Kalocsa (Ungarn)

ZUSAMMENFASSUNG

Zur Verwirklichung der Zielsetzungen der Verfasser wurden die Kulturtypen von *Capsicum annum* L. v. *longum* bzw. ihre verschiedenen Fasciculatum-Variationen verwendet. Das Kreuzungsgrundmaterial wurde mehrere Jahre hindurch mit Hilfe von Blütenisolation selbstbefruchtet. Die Grundkombinationen wurden in den Jahren 1960 und 1961 hergestellt. Die Eigenschaften der erhaltenen Hybriden wurden mit Hilfe der Backcross-Methode verbessert.

Die Selektion auf dem Acker wurde in zwei Richtungen durchgeführt, und zwar auf solche Individuen, die einen straussartigen, emporstehenden Habitus von determiniertem Wuchs (gleichzeitig reifend) darstellen, und auf derartige, die aus sonstigen Kombinationen herrührende Typen von ununterbrochenem Wachstum und grossen Farbstoffgehaltes repräsentierten. Die Vererbung des Farbstoffgehaltes ist bei den Hybriden der Generation F_1 intermediär, bei der Generation F_2 erbten die Hybriden vom straussartigen Habitus den grossen Gehalt an Farbstoff vom besseren Elter (auf der mütterlichen Linie). Die oben erwähnten Haupttypen der erzeugten Stämme konnten von der Rückkreuzung abhängig in den Generationen F_3 bis F_8 stabilisiert werden. Diese Stämme sind frühreifend, die straussartigen Typen reifen auf einmal, so, dass sie auch für eingängiges Maschinenpflücken geeignet sind, und der Gehalt ihrer Fruchthaut an Farbstoff erreicht den Wert von 7 bis 8 g/kg.

Auf Grund der in den Stämmen ausgebildeten wirtschaftlichen wichtigen Eigenschaften (Frühreife, hoher Farbstoffgehalt, Fruchtbarkeit, Krankheitstoleranz, laubabwerfendes Gepräge, schnelles Reifungstempo) wurden folgende Stämme zur Sortenprüfung angemeldet: *Kalocsai D-601* (straussartig), *Kalocsai-504*, *Kalocsai Merevszárú-622* (scharf), *Kalocsai-505*, *Kalocsai D-621* (straussartig) scharf, sowie *Kalocsai V-1* sehr scharf.

QUALITY BREEDING OF SPICE PAPRIKA, WITH SPECIAL RESPECT TO THE COLOUR CONTENT

F. MÁRKUS and K. KAPELLER

Agricultural Experimental Institute of Duna-Tisza Department of Spice paprika breeding and growing, Kalocsa (Hungary)

SUMMARY

The cultivars of *Capsicum annum* L.v. *longum* and different fasciculatum varieties were used. The basic material for crossing was self-fertilized by flower isolation over several years. The basic combinations were prepared in 1960 and 1961. The characteristics of the obtained hybrids were improved with the backcross-method.

The field selection was carried out in two main directions, one for individuals of determined growth (ripening at the same time) from bunch-type upright representative individuals the other of continuous growth obtained from other combinations and of high colour content.

The inheritance of colour content was intermediat in the F_1 hybrids, while in the F_2 generation the bunch-type hybrids inherited a high colour content from the predominant parent (on the mother's branch line).

The main types of prepared strains mentioned above depending on the number of backcrossing could be stabilized in the F_7 — F_8 generations. These strains ripen early, the bunch-types at the same time, and so they are suitable for once over machine picking too and the colour content of their flesh reaches 7—8 g/kg.

On the basis of economically important characteristics formed in the strains (earliness, high colour content, abundant yield, tolerance to disease, deciduous feature, quick ripening pattern) the *Kalocsai D-601* (bunch-type) *Kalocsai 504*, *Kalocsai Merevszárú 622* non-hot, *Kalocsai 505*, *Kalocsai D-621* (bunch-type) hot, as well as *Kalocsai V-1* very hot strains were presented for varietal qualification.