

MONOKARP CUKORRÉPA MINŐSÉGJAVÍTÁSA VISSZAKERESZTEZÉSEL

VARGA ANDRÁS

Mezőgazdasági Növénynevelési és Növénytermesztési Kutató Intézet, Sopronhorpác

A cukorrépatermelés legnehezebb munkája, a kézi egyelés a hagyományos multikarp fajtáknál elkerülhetetlen. A mezőgazdasági munkaerők arányszámának folyamatos csökkenésével mindinkább bizonyossá vált, hogy a cukorrépatermelés belátható időn belül megreked, majd lehetetlenné válik, ha az egyelés munkafázisát nem sikerül a termelési folyamatból kiküszöbölni. A kérdés az egycsírájú vetőmag előállításával és a szemenkénti, ún. „helyére vetéssel” oldható meg. A megoldásra két lehetőség kínálkozott. Az egyik a multikarp vetőmag mechanikai szegmentálása, mely módszert különösen a nyugat-európai országokban a lehetőségek határáig kidolgozták és az így nyert monogerm vetőmagot néhány hátrányos tulajdonsága ellenére is kiterjedten használják. A másik lehetőség az örökletesen egyvirágú, monokarp fajta előállítása. Ezt egyrészt monokarp vad fajokkal való hibridálással, másrészt a kultúrrepában feltételezhetően előforduló monokarp mutánsok felkutatásával kívánták megvalósítani. Ez utóbbi ígérkezett eredményesebbnek.

Irodalmi áttekintés

Az USA-ban TOWNSED és RITTUE (1905) még a század elején megkísérelték multikarp fajtákból kiválogatással előállítani a monokarp változatot — nem is sikertelenül — de ez a munka nem adott átütő eredményt. Közvetlenül a II. Világháború előtt számolt be SAVITSKY (1936) és BORDONOS (1939) a Szovjetunióban hasonló módszerrel előállított monokarp cukorrépáról, majd BREWBAKER—WOOD—BUSH (1946) a munka USA-beli újbóli megindítását közlik, de a döntő sikert SAVITSKY (1950) éri el az USA-ban. Időközben igyekeztek kideríteni az egyvirágúság genetikáját is [SAVITSKY (1958), BAROCKA (1959), RÖSTEL (1962), SEDLMAYR (1964), VARGA (1965)], s az egyebekben eltérő következtetések mellett egybehangzóan állapítják meg az egyvirágúság intermedier öröklésmenetét. Sajnos, ugyancsak egybehangzóan kénytelenek megállapítani azt is, hogy a monokarpiához gazdaságilag kedvezőtlen tulajdonságok kapcsolódnak: cukortartalmuk és cercospora rezisztenciá-

jük kisebb, káros hamutartalmuk és felmagzási hajlamuk nagyobb, a magtermés minősége gyengébb, mint a köztermelésben levő multikarp fajtáké, s bár gyökértermő képességük általában nagyobb, ez nem kompenzálhatja a többi gyengébb tulajdonságukat.

Többen arra a következtetésre jutnak, hogy visszakeresztezéssel kell összehozni a multikarpok jó gazdasági tulajdonságait a monokarpiával [RASMUSSEN (1959), BREWBAKER—OLDMAYER—BUSH (1960), CSAPODYNÉ (1961), VARGA (1965)]. Hazánkban SEDLMAYR már 1954-ben megfogalmazta a visszakeresztezéses nemesítés szükségességét, kidolgozta a művi kasztrálásos módszerét és a munkát még abban az évben meg is indította [SEDLMAYR (1954)]. A művi kasztrálás szaporátlansága miatt azonban a módszert csak igen szűk keretek között lehetett alkalmazni.

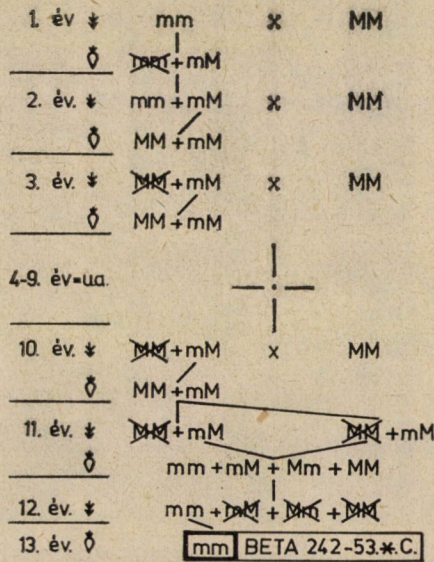
EATON (1957) elsőként közli, hogy egy szelektív gametocid hatóanyaggal, a Na 2,3-diklórizobutiráttal a gyapot hímsterilitását mesterségesen sikerült indukálni. Ezt követően répánál is többen vizsgálták a hatását és alkalmazásának módját [BUTTERFASS (1960), DUDLEY (1960), RUEBENBAUER—CSHULTIS (1960), WIT (1960)]. Intézetünkben ugyancsak kipróbáltuk ezt a gametocid anyagot és széleskörű kísérlet sorozattal határoztuk meg alkalmazási módszerét. Vizsgálataink eredményeképpen úgy találtuk, hogy alkalmazásával lehetővé válhat a monokarpok tömeg méretű visszakeresztezéses nemesítése a legjobb minőségi tulajdonságokkal rendelkező multikarp fajtákkal és törzsekkel [VARGA (1961, 1965) MAGASSY—VARGA—FARKAS (1958)].

Kísérleti anyag és módszer

Saját diploid monokarpjainkra is jellemző volt, hogy minőségi tulajdonságaikban elmaradtak a multikarpoktól, s még inkább jellemző volt ez monokarp tetraploidjainkra. A kapcsolódás olyan szoros, hogy a hagyományos szelekciós módszerekkel csak igen lassu javulást lehet elérni. A kapcsolódás fellazítására a visszakeresztezéses módszert tartjuk leginkább alkalmasnak.

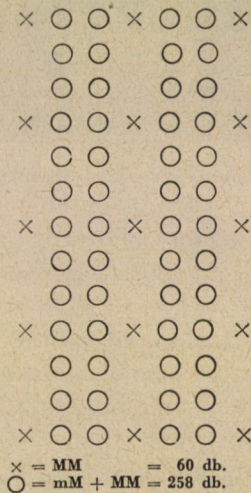
A visszakeresztezéses módszer vázlatát az 1. ábra mutatja. Donorként a monokarp (mm) szerepel, rekurrens gyanánt pedig a multikarp (MM). A virágszám intermedier öröklődése következtében a hibridek kétvirágúak (mM), s ez megkönnyíti kiválasztásukat az ismétlődő visszakeresztezéshez. A kiválasztást kizárólag a virágszám alapján végezzük, a többi tulajdonság vizsgálatától pedig eltekintünk, mert feltételezzük, hogy a kétvirágúság a donortól hozott monokarpia bélyege, a rekurrenssal való ismételt visszakeresztezés révén pedig a multikarp kedvező minőségi tulajdonságai folyton halmozódnak a hibridben, s így a BC₁₀-ben elméletileg 99,9% valószínűséggel együtt kell megjelenie a monokarpiának a jó minőségi tulajdonságokkal. A BC₁₀ kétvirágú hibridjeit (mM) egymás között virágoztatjuk el, mint F₁ hibrideket, az F₂-ben csak az egyvirágúakat (mm) hagyjuk elvirágozni, az F₃-ban pedig a különböző minőség-vizsgálatokkal választjuk ki a céljainknak megfelelő monokarp répákat.

BETA Mondri 1. (mm) × BETA 242—53. ×. C (MM)



1. ábra. Monokarp cukorrépa visszakeresztelés nemesítésének vázlata

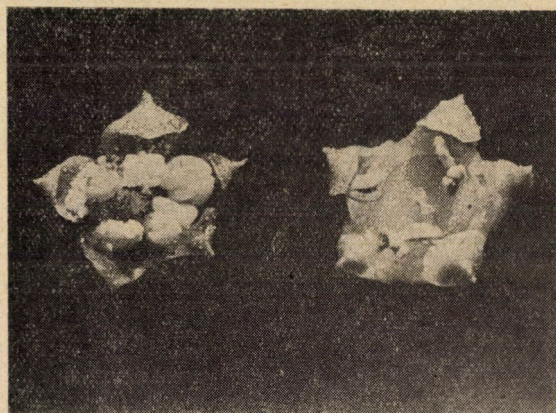
Egy visszakereszteléses magrépa ültetvény vázlatát a 2. ábrán mutatjuk be. A rekurrens (MM) pollenadóból 60 × 60 cm-es kötésben 60 egyedet ültetünk ki minden harmadik sorban, a visszakeresztendő (mM + MM) partnerből pedig váltott ikersorokban 60 × 20 cm-re 258 répat. Az mM + MM sorokat első ízben a portokok kifejlődésének kezdetén, majd másodszor a virágzás kezdete előtti napokban a Na 2,3-diklórizobutirát 0,3%-os vizes oldatával



2. ábra. Egy visszakereszteléses magrépa ültetvény vázlat (részlet)



3. ábra. Balra kezeletlen virágzat, középen és jobbra Na 2,3-diklórizobutiráttal kezelt virágzat



4. ábra. Balra kezeletlen, jobbra Na 2,3-diklórizobutiráttal kezelt répvirág

permetezzük meg. Elméletileg minden répára 100 mg, illetve minden m^2 földterületre 2777 mg hatóanyag jut, gyakorlatilag azonban annyit permetezünk a magrépákra, hogy azok lecsurgás nélkül jó nedvesek legyenek. A rekurrens partner répáit a permetlétől takarással védjük.

A visszakeresztezendő partner soraiból még a virágzás előtti bimbós korban eltávolítjuk a nem teljesen kétvirágú egyedeket, de az igen szigorú szelekció után is marad száznál több teljesen kétvirágú magrépa. Ezzel a növénylétszámmal gyakorlatilag elkerülhetjük az anyag beltenyésztésbe való süllyedését.

A permetezés hatására a levelek kissé megperzselődnek és a hajtások csúcsai néhány nap múlva fokozatosan megfehérednek (3. ábra). A virágok kinyílnak, de a portokok nagy része barna és zsugorodott, más részük fehér, üveges és még akkor sem repednek fel, ha tartalmaznak is kevés fertilis pollent (4., 5. ábra). A nőivarszervek gyakorlatilag sértetlenek maradnak, s alkalmasak jó mag képzésére.

A visszakeresztezett hibridekről aratott magot még augusztus első napjaiban elvetjük. A november végéig 100—150 g-osra nevelt répákat szabadföldi prizmákban teleltetjük át, majd a következő tavaszon ismételt visszakeresztetésre használjuk fel. Ezzel az évenkénti nemzedékváltással az eljárás időtartamát felére sikerül csökkenteni.



5. ábra. Portokok a kezeletlen (fenn) és a Na 2,3-diklórizobutiráttal kezelt (lenn) répvirágokból!

Kísérleti eredmények

A visszakeresztelési programot 23 diploid és 15 tetraploid kombinációban végezzük, egymástól különböző, de kiváló minőségi tulajdonságokkal rendelkező rekurrens multikarp törzs felhasználásával. Kombinációink nagy része a BC_5 -ben van. A módszer ellenőrzése végett a BC_3 -ből kihasadási vizsgálatokat végeztünk és a $BC_3 F_2$ -ből 2,4% teljesen egyvirágút nyertünk. Ezek tövenként 76 g magot termettek, a mag csírázóképesége 79% és kg-ként 83360 termést tartalmaz. További minőségi vizsgálata folyamatban van.

Összefoglalás

Az örökletesen egymagvú, monokarp cukorrépa mutánsok több, gazdaságilag előnytelen, kapcsolt tulajdonsággal rendelkeznek a hagyományos multikarpokkal szemben. Cukortartalmuk és cercospora rezisztenciájuk kisebb,

káros hamutartalmuk és felmagzási hajlamuk nagyobb, magtermésük minősége gyengébb.

A klasszikus, 8–10 generáción át végzett visszakeresztezéses módszerrel kívánjuk összekapcsolni a monokarpiát a gazdaságilag előnyös többi tulajdonsággal. Donorként a monokarpot, rekurrensként a legjobb multikarp törzseit alkalmazzuk. A virágszám intermedier öröklődése következtében az újra-keresztezéshez kiválasztandó hibridek jó ismertető jele a kétvirágúság.

A donort, illetve a visszakeresztezendő hibrideket Na 2,3-diklórizobutirátos permetezéssel hím-sterilezzük. Ezzel lehetővé válik, hogy kombinációként százazas nagyságrendű növényállománnyal végezzük a visszakeresztezéseket, s így elkerülhetjük az anyag beltenyésztésbe való süllyedését.

Kombinációink nagy része a BC₅-ben van. A BC₃-ből kihasadási vizsgálatokat végeztünk és a BC₃ F₂-ből 2,4% egyvirágút nyertünk. A visszakereszte-zést mind a diploid, mind a tetraploid törzsekkel elvégezzük. Az eljárás gyorsítása érdekében évenkénti nemzedékváltással dolgozunk.

IRODALOM

- BAROCKA, K. H. (1959): Die „einzelfrüchtigen“ Arten der Gattung Beta L. im Hinblick auf ihre mögliche Verwendung zur Einkreuzung in Beta vulgaris L. subsp. vulgaris. Züchter 29, 193–203.
- BORDONOS, M. G. (1939): A study on the inheritance of the single germ character in beets. USSR All. Union Res. Inst. Sug. Beet Ind. p 357–359.
- BREWBAKER, H. E., WOOD, R. R., BUSH, H. L. (1946): Single germ seed. Proc. Am. Soc. Sug. Beet Techn. 4, 259–262.
- BREWBAKER, H. E., OLDMAYER, R. K., BUSH, H. L. (1960): Development of Monogerm Varieties of Sugar Beets by the Backcross Method. J. of the Amer. Soc. of Sug. Beet Techn., 11, 252–257.
- BUTTERFASS, TH. (1960): Künstliche induzierte Pollensterilität bei Zuckerrüben. Zucker, 13, 164–165.
- CSAPODY GY.-NÉ (1961): Monogerm répanemesítés. Növénynem. és Növényterm. Kut. Int. Közl. 1, 95–113.
- DUDLEY, J. W. (1960): Effect of sodium 2,3-dichlorisobutyrate, a selective gametocide, on sugar beet. Journ. Amer. Soc. Sugar Technol., 11, 25–36.
- EATON, F. M. (1957): Selective gametocide opens way to hybrid cotton. Science, 126, 1174–1185.
- MAGASSY L., VARGA A., FARKAS F. (1968): Kísérletek a cukorrépa hímsterilitásának mesterséges előidézésére Na 2,3-diklórizobutiráttal. Növénytermelés, 4, 337–350.
- RASMUSSEN, K. (1959): Raturligt och artificiellt enkornfö och dess användning inom sockerbestodlingen. Kungl. Skogs. Landbursakad. Tidskr., 98, 225–238.
- RÖSTEL, H. J. (1962): Ergebnisse der Züchtung und des Anbaues monokarper Zuckerrüben. Sch. Landw. Ber., 13, 590–593.
- RUEBENBAUER, T., SCHULTIS, L. (1960): Zastowanie selektywnego gametocydy FW 450 dla chemicznych kastrowania kwaitow buraka Hodowla Roslin Aklimatyz. Nasionnistwo, 4, 199–204.
- SAVITSKY, V. F. (1936): Genetikai tanulmányok a répán. (Az SSSR Cukoripari Intézet 1936. évi kutató munkájának végkövetkeztetései.) p 166. Kiev. (orosz nyelven)
- SAVITSKY, V. F., SAVITSKY, H. (1950): Monogerm sugar beets in the United States and their origin in the population. A. A. A. S. Meeting, June, 1950. Salt Lake City, 17–19.
- SAVITSKY, V. F. (1958): Genetische Studien und Züchtungsmethoden bei monogerm Rüben. Z. Pflztg. 40, 1–36.
- SEDELMAYR K. (1954): Monogerm cukorrépák gazdasági értékének javítása visszakereszte-zéssel. (Szóbeli közlés és a munka megindítása művi kasztrálással és egyedkereszte-zéssel.)

- SEDLMAYR K. (1964): Monogerme Zuckerrüben, ihren Genetik, Züchtung und Bedeutung für den Zuckerrübenbau. *Züchter*, **2**, 45—51.
- TOWNSED, C. O., RITTUE, E. C. (1905): Single germ beet seed. U. S. Dep. Agr. Industr. Bull., **73**, 1—26.
- VARGA A. (1961): Cukorrépa vegyszeres hímsterilizése. In *Növénynem. és Növényterm. Kut. Int. Évkönyve, Sopronhorpács. (Házi soksz.)*
- VARGA A. (1965): Hazai poliploid répa nemesítése. *Agrártudományi Egyetem, Gödöllő, dokt. diss.*
- WIT, F. (1960): Chemically induced male sterility, a new tool in plant breeding? *Euphytica*, **9**, 1—9.

КАЧЕСТВЕННОЕ УЛУЧШЕНИЕ ОДНОСЕМЯННОЙ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ МЕТОДОМ ОБРАТНОГО СКРЕЩИВАНИЯ

А. ВАРГА

Сельскохозяйственный научно-исследовательский Институт селекции растений
и растениеводства с. Шопронхорпач (Венгрия)

РЕЗЮМЕ

Наследственно односемянные мутанты сахарной свеклы по сравнению с много семянными имеют несколько невыгодных для производства свойств. Содержание сахара этих мутантов и их резистентность против церкоспороза ниже, а также содержат некоторые вредные зольные элементы и большую склонность к большому выбрасыванию соцветий, а качество семян обычно заниженное.

При помощи классического метода обратного скрещивания в течение 8—10 поколений желательнее связать односемянность с другими положительными производственными свойствами. В качестве донора используются односемянные, рекуррентными лучшие многосемянные линии. Вследствие интермедиерного типа наследования числа цветков двухцветность является хорошим признаком для выбора гибридов к повторным скрещиваниям.

Мужская стерильность донора достигается опрыскиванием гибридов, предназначенных для обратного скрещивания, натрий-2,3-дихлоризобутиратом. При помощи этого метода стало возможным проводить обратные скрещивания отдельных комбинаций с растениями в размере 100 штук таким образом избегать возможность индуктирования материала.

Большинство комбинаций находится в BC_3 . В BC_3 проведен анализ материала. В BC_3 из F_2 обнаружили одноцветковые растения в количестве 2,4%.

Обратное скрещивание проводится как о диплоидными, так и с тетраплоидными линиями. Для ускорения метода, работа проводится с ежегодной сменой поколений.

QUALITÄTSVERBESSERUNG VON MONOKARPER ZUCKERRÜBE MITTELS RÜCKKREUZUNG

A. VARGA

Forschungsinstitut für Pflanzenzucht und Pflanzenbau, Sopronhorpács (Ungarn)

ZUSAMMENFASSUNG

Die vererblich monogermen, monokarpen Zuckerrübenmutanten verfügen über mehrere wirtschaftlich nachteilige, korrelative Eigenschaften, als die traditionellen Multikarpen. Ihr Gehalt an Zucker und ihre Zerkosporaresistenz ist kleiner, ihr schädlicher Aschengehalt und ihre Neigung zum Aufschießen ist grösser, die Qualität ihres Samenertrages ist schwächer.

Verfasser versucht die Monokarpie, mit Hilfe der klassischen, über 8 bis 10 Generationen durchgeführten Rückkreuzungsmethode, mit den wirtschaftlich vorteilhaften übrigen Eigenschaften in Korrelation zu bringen. Als Donor werden die monokarpen, als Rekurrente die besten multikarpen Stämme des Institutes verwendet. Infolge der intermediären Vererbung der Blütenzahl, ist die Zweiblütigkeit ein gutes Kennzeichen zur Auswahl von bei der Rückkreuzung zu benützenden Hybriden.

Der Donor bzw. die zur Rückkreuzung gewählten Hybriden werden mittels Bespritzung mit Na 2,3-dichlorisobutytrat pollensterilisiert. Dadurch wird es möglich, die Rückkreuzungen

mit einem Pflanzenbestand von hunderter Grössenordnung je Kombination durchzuführen. Auf diese Art kann ein Verfall des Materials in die Inzucht vermieden werden.

Die meisten Kombinationen befinden sich im BC_3 . Aus BC_3 wurden Spaltungsuntersuchungen gemacht, und aus BC_3F_2 konnten 2,4% einblütige Individuen erhalten werden.

Die Rückkreuzung wurde sowohl mit den diploiden, wie auch mit den tetraploiden Stämmen durchgeführt. Um das Verfahren zu beschleunigen, werden die Generationen jährlich gewechselt.

QUALITY BREEDING IN MONOCARP SUGAR BEET BY BACKCROSSING

A. VARGA

Research Institute for Agricultural Plant Breeding and Plant Production, Sopronhorpács (Hungary)

SUMMARY

The inherited monogerm monocarp sugar beet mutants have economically unfavourable properties contrasted with the traditional multicarps. Their sugar content and cercospora resistance is less, harmful ash content and tendency to bolting is greater and seed crop quality poorer.

With the backcrossing method carried out over 8—10 generations, we wish to connect the monocarps with the economically favourable characteristics. As donor, the monocarp was used while as the recurrent the best multicaarp strains. The inflorescence number as a consequence of intermediate inheritance was a good distinguishing feature of the hybrids to be selected for recrossing.

The donor, that is the hybrid to be recrossed was male sterilized by Na-2,3-dichlorobutiric acid spraying. With this it became possible to do the backcrossing per combinations with a hundred size plant stand and in this way we could prevent the material from being included in inbreeding.

A large part of our combinations is in BC_3 . Segregating investigations were done from the BC_3 and from the BC_3F_2 , 2.4% single flower kinds were obtained.

Backcrossing was done with diploid and tetraploid strains. To speeden up the procedure the generations were changed yearly.