

# A FAJTAFENNTARTÁS ÉS JAVÍTÁS MÓDSZEREINEK FEJLŐDÉSE, TOVÁBBI LEHETŐSÉGEI A RÉPANEMESÍTÉSBEN

MAGASSY LAJOS

a mezőgazdasági tudományok kandidátusa

Mezőgazdasági Növénynemesítési és Növénytermesztési Kutató Intézet,  
Sopronhorpács

## A cukorrépa-nemesítés módszereinek kialakulása

A répafélék, különösen a cukorrépa fiatal kultúrnövényünk, melynek nemesítését, a nemesítés módszereinek fejlődését kezdettől fogva nyomon követhetjük.

A répát mint főzelék- és gyomnövényt már az ókorban is ismerték. Különböző típusait a középkorban kertekben termesztették, szántóföldi termesztése azonban csak a XVI. és XVII. században kezdődött, főként takarmányozásra. Többféle alakú és színű típusai alakultak ki, melyek keletkezését pontosan nem ismerjük. A kiválasztáson kívül a véletlen kereszteződéseknek is nagy szerepük lehetett a különféle típusok kialakulásában.

A répa történetében a legalapvetőbb felfedezés MARGGRAF német vegyész nevéhez fűződik, aki 1747-ben kimutatta, hogy a répában a nádcukorral azonos cukor található. Felfedezésének gyakorlati hasznosítására tanítványa ACHARD gondolt, aki egyszemélyben nemesítő, termesztő és technológus is volt, és mindegyik területen elévülhetetlen érdemeket szerzett. 1801-ben Cunernban (Szászország) levő birtokán felépítette az első répacukorgyárat.

Fajtaösszehasonlító kísérleteiben akkor Németországban takarmányrépaként, de nem fajtatisztán termesztett sokféle típusból kiválasztotta a földben ülő, fehér húsú és héjú fajtát. Ez az ún. „fehér sziléziai répa” lett valamennyi cukorrépaajtánk őse. Ebből a répából gyárában mintegy 4% cukrot gyártott. Nemesítésében a *tömegszelekción*t alkalmazta. Már 1786 óta kísérletezett cukordúsabb és ugyanakkor kevés káros nem cukoranyagot tartalmazó répa nemesítésén. Munkájáról több közleményben beszámolt, fő művét 1809-ben jelentette meg „*Die europäische Zuckerfabrikation aus Runkelrüben*” címmel, melyben hangsúlyozza a rendszeres nemesítés fontosságát, a fajtatisztaságot, valamint a káros idegen beporzások megelőzését.

ACHARD megkezdett munkájának eleinte kedveztek a történelmi és gazdasági körülmények, azonban később a répa-cukorgyártás jövedelmezősége egyre csökkent, 1810-ben gyárat be kellett zárnia, maga elfeledve és szegényen halt meg.

KOPPY báró érdeme, hogy ACHARD nemesítési eredménye nem veszett el, aki tovább folytatta a nemesítést. Nemesített cukorrépa magjának jó híre volt



Európa-szerte, és ennek eladásából tartotta fenn nemesítését. Tőle jutott el Európa más országaiba is. Franciaországban VILMORIN is ezt nemesítette és javította tovább. Fajtái ugyancsak ismertek voltak a múlt század közepétől kezdve. Első cukorrépa fajtáját 1850-ben nemesítette a fehér sziléziai répából, amely után több más és jobb fajtát is létrehozott. ACHARD munkásságától VILMORIN nemesítői tevékenységéig a nemesítés fő módszere a *tömegkiválasztás* volt. Elsősorban morfológiai bélyegekre szelektáltak, de egyes nemesítők már a fajsúly szerinti szelekciót is bevezették. A kor technikai színvonalán még nem ismertek más eszközöket a cukortartalom fokozására. Először a répákat vagy kivágott répa darabokat sós oldatba helyezték, és a súlyosabbakat választották ki, majd későbbben áttértek a lé fajsúlyának vizsgálatára. A fajsúly és cukortartalom közötti korreláció elég gyenge, azonban bizonyos lassú előrehaladást mégis lehetővé tett a minőség javítása tekintetében. ACHARD által nemesített répa mintegy 5—7% cukrot tartalmazhatott, 1830 táján már a cukortartalom 9%-ra emelkedett. 1858-ban KNAUER Imperial fajtája már 13,8% cukortartalmú volt az addigi 7—9% cukortartalmú fajtákkal szemben.

Főként a múlt század közepétől kezdődően a répa-cukorgyártás fellendülésével és ezzel párhuzamosan a répatermesztés növekedésével a nemesítés is egyre jobban kiszélesedett. A nemesítés módszereiben és egyben eredményességében is fordulópontot a VILMORIN által 1856-ban közzétett *utódbírálattal egybekötött egyedszelekció* jelentett, melyet más nagy nemesítő vállalatok is átvettek és sikerrel alkalmaztak. A technika fejlődése ugyanakkor a nemesítők kezébe adta a polarimétert a cukortartalom pontos meghatározására. A mezőgazdasági kultúra általános fejlődése mellett ezeknek tulajdonítható a termőképesség és cukortartalom fokozásában elért nagy előrehaladás a múlt század második felében. Pl. Németországban 1850-től 1890-ig a répa termésátlaga 30%-kal nőtt, és mintegy 40%-kal több cukrot nyertek azonos mennyiségű répából, és azonos terület nagyságon 85%-kal több cukrot termeltek. KLEIN-WANZLEBEN (Németország) adatai szerint az általuk nemesített répa cukortartalma 1890—99 évek átlagában 16,76% volt, tehát lényegesen nagyobb, mint a fenti módszerek bevezetése előtti időszakban. A cukortartalom növekedése nem jelentette a répatermések csökkenését, hanem ellenkezőleg azok is fokozódtak. A múlt század végétől kezdődően, ha nem is olyan rohamos mértékben, mint korábban, de a cukortartalom és párhuzamosan a termőképesség is tovább fokozódott. A cukortartalmon és termőképességen (mint a legfontosabb két tulajdonság) kívül, a nemesítés folyamán természetesen más tulajdonságok is javultak (pl. betegségellenállóság, felmagzás-ellenállóság, káros nem cukoranyagok mennyiségének csökkenése stb.).

A répanemesítés újabb előrehaladását eredményezte a nemesítők azon felismerése, hogy bizonyos területek klíma és ökológiai viszonyaihoz jól alkalmazkodott fajták nemesítésével nagyobb siker érhető el, mint az ún. „univerzális” fajtákkal, amire korábban törekedtek. A felismerés nyomán számos



fajtaát nevesítettek az egyes répatermesztési övezetek számára, és ez a folyamat napjainkban is tart.

A század első évtizedeiben már-már úgy látszott, hogy kimerültek a répanemesítés előrehaladásának forrásai, a fejlődés üteme lassúbb volt, nem érte el a korábbi szintet, amikor a *poliploidia* és *heterózis* módszerek bevezetése újabb eredményeket hozott. Gazdasági növényeink közül éppen a répa volt az, ahol a poliploidia alkalmazása eddig a legnagyobb sikerekre vezetett, a nagyobb teljesítőképességű poliploid hibrid fajta által. Az eredmények csak fokozódtak azáltal, hogy a poliploidia és heterózis sikerrel kombinálható produktív hibridek létrehozására [MAGASSY (1960)]. A *beltenyészteses heterózis* további lehetőségeket nyújt a répa nevesítésében, feltétlen a jövő útja.

### A répa fajtafenntartó és javító nevesítésének főbb módszerei

A nevesítés módszereit, így a fajtafenntartás módszereit is alapvetően megszabják az illető növény sajátosságai, különösen megporzásának és megtermékenyülésének körülményei. A répa kétéves növény, *kölcsönösen megporzó* (allogam), amelynél az *idegentermékenyülés* (*xenogamia*) az általános, de kisebb mértékben a *szomszédmegporzás* (*geitonogamia*), sőt az *önmegporzás* (*autogamia*) is előfordul. Számos kutatási eredmény bizonyítja, hogy a répa megtermékenyülésében specifikus hatások nagymértékben érvényesülnek; pl. a pollen életképességében fennálló különbségek, különböző kompatibilitási viszonyok, szelektív megtermékenyülés stb. [OLÁH (1950), SAVITSKY (1944, 1952), SEDLMAYR (1955/56), MAGASSY (1961, 1963, 1965)].

A *tömegkiválasztás módszerét* sikeresen alkalmazták különösen a répanemesítés kezdetén, azonban cukorrépánál a múlt század második felében felváltotta a VILMORIN (1856) által ajánlott, utódbírálattal egybekötött egyedkiválasztás. A tömegkiválogatás csak lassú előrehaladást eredményezett. Egyes feladatok megoldásában azonban gyors sikerre is vezethet. Az Egyesült Államokban „curly-top” vírus ellenálló fajtaakat kezdetben tömegkiválasztással nevesítettek. A cukorrépa fajtafenntartó nevesítésben helyenként megtalálható, azonban helyét fejlettebb módszerek foglalták el. A takarmányrépa nevesítésében még ma is elterjedt.

Az *utódbírálattal egybekötött egyedkiválasztás* (családtenyésztés) a múlt század közepétől kezdődően a cukorrépa fajtafenntartó nevesítés legáltalánosabb módszerévé vált. A tömegkiválasztással szemben, különösen a cukortartalom növekedését eredményezte. Az alakra és minőségi tulajdonságokra kiválasztott legjobb anyarépákat közösen vagy csoportokban ültetik ki és virágoztatják el. A megporzás tehát pollenkeveréssel történik, mely a feltételezés szerint egységes, vagyis az összes beporzó répa egyenlő mértékben vesz részt benne. Az anyarépákon termelt mag külön aratásával és kísérletben állításával az utódok teljesítményéből következtetni lehet az anyarépa örökletességére.



Az egységes pollenfelhőtől történő megtermékenyülés azonban csak feltételezés, a valóságban a megtermékenyülés többnyire specifikus, ezért a családtenyésztés elméleti alapjait bíráló és felülvizsgálat alá kell venni, és keresni az utat fejlettebb módszerek alkalmazására [BREWBAKER—WOOD (1948), SEDLMAYR (1954), RUDORF (1956), HECKER (1967)]. Másik hátrány, hogy a családtenyésztés fenti formájánál az egyedek közös elvirágoztatása után nincs módunkban a kísérletben legjobb anyarépák eredeti genotípusára visszatérni, mivel azok más genotípusoktól is megtermékenyültek.

A *rekurrens szelekció* alkalmas módszer a fajtafenntartás eredményességének fokozására az anyarépák egyidejű izolálásával vagy vegetatív fenntartásával egybekötve. Ebben a tekintetben úgyis felfogható, mint a családtenyésztés fejlettebb formája. A répara vonatkozóan már korábban kidolgoztuk és eredményesen alkalmazzuk a rekurrens szelekció egyik formáját, a *reciprok rekurrens szelekciót*. Felhasználjuk diploid és poliploid hibridjeinknél a partnerfajták kombinálódó-képességének és teljesítményének fokozására [SEDLMAYR (1957), MAGASSY (1957)]. A módszerrel a hibridek partner populációinak egyedeiből egymással jól kombinálódó populációk hozhatók létre, melyek hibridálódása, teljesítménye jobb, mint az eredeti összetételű partnerek keresztezéséből előállítható hibrideké. A vegetatív szaporítás a módszer lényeges része, mivel a keresztezésre kiültetett anyarépák eredeti genotípusát csak így tudjuk megőrizni, és a továbbiakban a legjobbakat továbbszaporítani.

### A családtenyésztés új formája és eredményei a répa nemesítésében

A családtenyésztés meglévő fogyatékoságainak kiküszöbölésére, annak új formáját dolgoztuk ki, próbáltuk ki több fajtán kísérleteinkben, összehasonlítva hatékonyságát a korábban alkalmazott módszerekével.

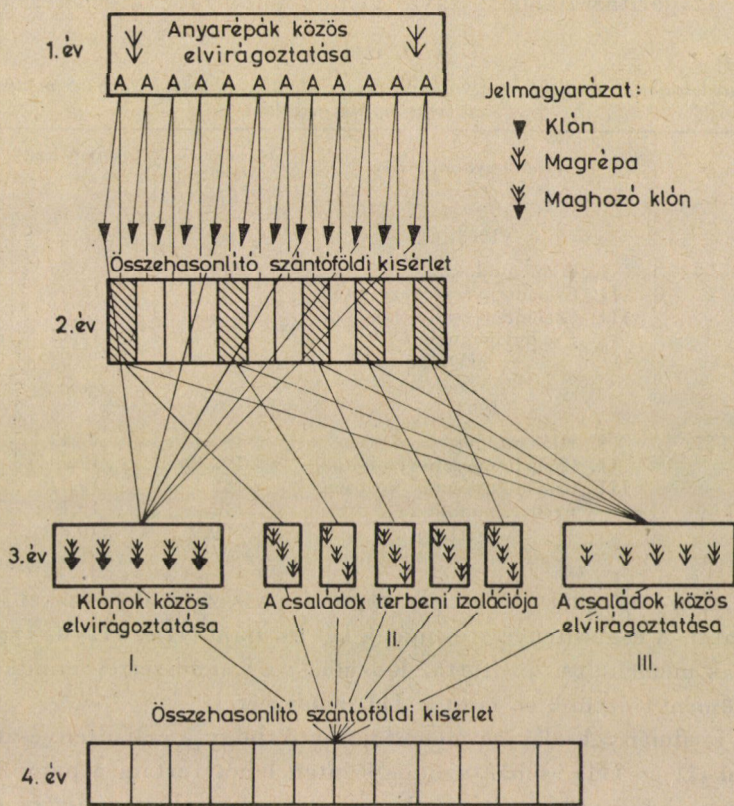
A családtenyésztés régebbi formáinál az utódbírálatok alapján legjobb anyarépák eredeti genotípusát nem kaphattuk vissza, mivel a fajta különböző egyedei eltérő mértékben kereszteződtek egymással, és ebben részt vett a kevésbé értékes egyedek pollenje is. Sokszor előfordult, hogy kiváló egyedek utódgenerációi nem nyújtották többé eredeti teljesítményüket. Az eredeti genotípus megőrzésére két út mutatkozott; az anyarépák egyidejű mesterséges izolálása vagy vegetatív szaporítása (klónozás). A répa nagymértékű autoinkompatibilitása miatt a legtöbb egyed nem köt magot öntermékenyítéskor, vegetatív szaporítása és esetleg több éven át tartó fenntartása viszont minden egyednél megoldható.

1960-tól kezdődően több tetraploid fajtán próbáltuk ki a vegetatív szaporítással egybekötött módszert, összehasonlítva a családtenyésztés másik két régebbi formájával. A három formát az 1. ábrán mutatjuk be, mindháromnál azonos tenyészanyagból indultunk ki.



Az 1. évben egyedileg nyilvántartott anyarépákat virágoztattunk el szabadon egy blokkon belül. A több részre osztott és randomizálva kiültetett répákból egy részt vegetatív szaporításra használunk fel.

A 2. évben az egyedeken termelt magot összehasonlító szántóföldi kísérletbe vetjük el, ugyanakkor az összes egyed klónozását tovább folytatjuk. A kísérlet eredménye alapján választjuk ki a legjobb családokat, illetve azok klónjait.



1. ábra A szaporítási módszer három formája

A 3. évben három különböző módszert alkalmazunk:

A legjobb teljesítményt nyújtó egyedek klónjait közösen virágoztatjuk el (I).

A kísérlethől visszamaradó répákból a családtenyésztés ismert két formája szerint szaporítjuk tovább a legjobb családokat. Az egyik módszer szerint a családokat egymástól izoláltan virágoztatjuk el (II), a másik módszer szerint egymással közösen (III).

A 4. évben a különböző módszerrel termelt magot összehasonlító kísérletben értékeljük.



A BETA Tetra K. 720. fajta szelekcióját az ábrán közölt módszerekkel 1960-ban kezdtük el, a BETA Tetra 53/27 fajtáét 1961-ben. Az I. táblázaton mutatjuk be a két tetraploid fajta családtenyésztése különböző formáinak összehasonlító eredményeit. Az ismertetett, különböző módszerekkel szelektált tenyészanyagot rács elrendezésű 4 ismétléses kísérletben 1963-ban és 1964-ben vizsgáltuk.

Mindkét fajtánál a legjobb eredményt az I. módszerrel kaptuk, amikor a vegetatív szaporítás alkalmazásával módunkban volt a kísérletekben legjobb-

### I. táblázat

*Az utódbírálattal egybekötött egyedszelekció (családtenyésztés) különböző módszereinek összehasonlító vizsgálata*

Fajta	A családtenyésztés formái	Répatermés q/kg	Cukortartalom %	Hasznos cukor- termés q/kg
	1963.			
B. Tetra K. 720	I. Klón utódok	239,9	14,90	28,16
	II. Családtenyésztés izoláltan	221,9	14,39	24,95
	III. Családtenyésztés közösen	215,—	14,64	24,64
	Eredeti populáció	214,7	14,47	24,32
	SzD <sub>5%</sub>	20,9	0,52	3,98
	1964.			
B. Tetra 53/27.	I. Klón utódok	194,1	19,42	31,84
	II. Családtenyésztés izoláltan	192,8	19,20	30,89
	III. Családtenyésztés közösen	182,1	19,32	29,72
	Eredeti populáció	172,—	19,10	27,47
	SzD <sub>5%</sub>	29,9	0,83	4,78

nak mutatkozó egyedek eredeti genotípusaira visszatérni és ezeket közösen elvirágoztatni. A családtenyésztés másik két formája (II és III) az eredeti populációt csak mérsékelten javította. Közülük a II. módszerrel mindkét fajtánál jobb eredményt értünk el, mint a III. módszerrel.

Az eredmények alapján megállapítható, hogy a családtenyésztés régebbi formáival (II és III) csupán azonos szinten lehet tartani a populációt, vagy kisebb mértékű javulását lehet elérni velük. A családtenyésztés új formája (I) viszont a populáció teljesítményét szignifikánsan javítja. Tovább vizsgálandó az ismételt (rekurrens) szelekcióval elérhető teljesítmény.

### A poliploid fajták fenntartásának néhány problémája a répanemesítésben

A poliploid cukorrépa hibridek Európában viszonylag gyorsan elterjedtek. Magyarországon az elmúlt években az összes cukorrépa területen csak poliploid hibrideket termesztettek. A hazai nemesítésű poliploid fajtáknak jelentős részük volt abban, hogy az utóbbi években a cukorrépa termésátlaga 40%-kal fokozódott.



A poliploid növények előállításának és nemesítésének módszerei jórészt kialakultak a répánál. A hibrideket tetraploid és diploid partnerek bizonyos arányú spontán keresztezésével állítják elő. A tetraploidok fenntartásában is jórészt a már ismert módszereket vezették be, kiegészítve a különböző szintű tenyészanyag kromoszómaszámának állandó ellenőrzésével és ennek alapján végzett szelekcióval is. A tetraploid törzsek fenntartása és szaporítása során azonban olyan problémák merülnek fel, melyek diploidoknál ismeretlenek voltak. A fiatal tetraploid növények korai C generációiban gyakran előfordulhat a kromoszómaszám visszaregulálódása az ún. „break down”, melynek okai eddig még ismeretlenek. Ezért alapvető feladat a tetraploid növények genomszintjének stabilizálása, és ezt nemcsak előállításuk, hanem fenntartásuk alatt is állandóan folytatni kell.

A nemesítésben, de a köztermesztésben is nagy veszélyt jelenthet az aneuploid növények tömeges megjelenése. Az aneuploidok gazdasági értéke kisebb az euploidoknál, ezért terméskiesést, kisebb cukorhozamot okozhatnak. Keletkezésük forrásai lehetnek, ha diploid növények a tetraploid tenyészanyagot beporozzák, triploidok keletkeznek, és az ellenőrzés nélküli továbbszaporításkor a triploidok aneuploidokat hoznak létre. Ezt azonban megfelelő izolációval ki lehet kerülni. ROMMEL (1965) és BOSEMARK (1966) kutatásai azonban felhívták a figyelmet arra, hogy a tetraploid növények maguk is hoznak létre elég nagy számban aneuploidokat. A tetraploidoknál a meiosis lefolyása sokszor szabálytalan, a kromoszómák egyenlőtlenül válnak szét az anafázis I-ben. Véleményük szerint a tetraploidokon különböző módokon végrehajtott szelekció ebben a tekintetben kevés sikert ígér. Azonban saját maguk kimutatták azt is, hogy az aneuploid növényeken kiegyensúlyozatlan gaméták igen nagy számban keletkeznek, éppen ezért tapasztalataink szerint az aneuploidok kiküszöbölésére és felszaporodásuk megakadályozására a tetraploidok nemesítésének egész időszakában a teljes növényanyag citológiai ellenőrzése és vizsgálata elengedhetetlenül fontos. Ezt a nemesítésben szuperelit szintig tudjuk megvalósítani. Az elit vetőmag előállítás méreteinél fogva sokkal nagyobb, ezért a kromoszómaszám vizsgálatokat erre már nem tudjuk kiterjeszteni. Ennél fogva még nagyobb jelentőségű a megelőző hiper- és szuperelit tetraploidok tisztasága. A tetraploidok elitmag termesztésekor keletkező aneuploidok a dugványszelekcióval (gyengébb fejlettségű növények lévén), az ipari répa termesztésében pedig az egyelés során legnagyobbreszt eltávolíthatnak. Amennyiben mégis maradnának aneuploid növények az ipari célra fenntartott répa populációban, lényeges terméskiesést nem okoznak, mivel a szomszédos euploid növények rovásukra jobban kifejlődnek, és kiegyenlítik az aneuploidok okozta kiesést, amint ezt kísérletesen is bizonyították. Az aneuploidok kérdéséhez hozzá kell tenni még azt, hogy az euploid szinthez közeli kromoszómaszámú aneuploidok gazdasági értéke kisebb mértékben tér el az euploidokétól, mint a távolabb eső, nagyobb kromoszómaszám különbséggel



mutatkozó aneuploidoké. A tetraploidok rendellenes osztódásából keletkező aneuploidok többsége éppen az euploid szinthez esik legközelebb.

A hazai nemesítés egymagvú fajták létrehozásánál is felhasználta a poliploiditát. Ilyen az első államilag elismert BETA Poly M/102 egymagvú fajta is. A répaegyelés munkaerőszükségletének csökkentésére irányuló törekvések rendkívül sürgetik az egymagvú fajták nemesítését. A létrehozott fajták gazdasági értéke általában véve jó, alkalmasak nagyüzemi termesztésre és cukorgyártásra. A rendelkezésre álló, viszonylag rövid idő alatt azonban maradtak még megoldásra váró feladatok, és bizonyos tulajdonságokat (rezisztencia, technológiai érték, vetőmag érték) a fajta fenntartása alatt kell tovább javítani, fokozottabb mértékben mint más répafajtáknál.

Legsürgősebb feladat a vetőmag értékének javítása, különösen a tetraploid egymagvú répáknál. A poliploidia általában a generatív jelleg és fertilitás csökkenését okozza (kevesebb virágszám, gyengébb pollenéletképesség, rosszabb termékenyülés), ami gyakorlatilag kifejeződik a vetőmag rosszabb csírázásában. Ez hátrányként jelentkezett már a többmagvú tetraploidoknál is, azonban a még kevesebb virágszám miatt fokozottabban az egymagvú tetraploidoknál.

A poliploiditát alkalmazzuk a himsterilitás felhasználásával előállított hibridek nemesítésében is. Kísérleteink alapján legelőnyösebbnek mutatkozott a tetraploid himsterilek diploid fertil beporzóval történő keresztezése, a jól kombinálódó törzsek kiválogatása alapján. Munkánkban a himsterilitás plazmatikusan öröklődő formáját használjuk fel. A plazmatikusan öröklődő himsterilek továbbszaporítása megfelelő fenntartó típusok útján lehetséges. A tetraploid himsterilek és fenntartó típusaik nemesítése és szaporítása a fentiekől eltérő külön problémát is felvet, mint pl. környezeti tényezők okozta hatások a pollensterilitás kialakítására, a legmegfelelőbb szaporítási módszerek és arányok kidolgozása, a himsterilek és 0 típusok nemesítésének legmegfelelőbb módszerei. Ezek azonban jórészt még a jövő kérdései.

Végül röviden a poliploidok és hibridek vetőmagtermesztéséről. A fajta a vetőmagon keresztül jut el a termelőhöz, tehát nem mindegy a fajtaérték szempontjából, hogy miként történik a vetőmagtermesztés. Minden fajtára vonatkozik ez, de különösen fontos a poliploid többmagvú és egymagvú hibrideknél.

A poliploid hibrideket a partnerek különböző arányú kiültetéséből vagy magkeverékéből állítjuk elő. Alapvető fontosságú, hogy ez az arány a dugvány és magtermesztés során ne változzon meg, a termesztők pontosan betartsák vagy betartassák velük a kidolgozott előírásokat.

Magyarországon különösebb nehézség a répa vetőmag ellátásban nem volt, elegendő mennyiségű és minőségű vetőmaggal mindig el tudták látni a termesztést. Azonban, ha közelebbről vizsgáljuk a vetőmag előállítás helyzetét, akad még javítani való. Megítélésünk szerint egyik fontos feladat a jelenlegi



alacsony szaporítási arányt a megfelelő szintre emelni. A hibridek vetőmag-termesztésénél, a kereszteződés és jó megtermékenyülés érdekében (a gyengébb fertilitású poliploidoknál és egymagvúaknál különösen) nagyon fontos a magrépa kultúrák kifogástalan állapota. A szaporítási arány növelése kedvezően hathat vissza magára a fajtafenntartásra is. Kevesebb szuperelit és elitmag felhasználásával lehet biztosítani a szükséges kereskedelmi magot, és ezáltal a kisebb tenyészanyag alaposabb szelekcióban részesíthető. Ez viszont a fajta értékét tovább javíthatja.

### Összefoglalás

A cukorrépanemesítés módszerei fokozatosan alakultak ki, a növény biológiájára vonatkozó ismeretek gyarapodásával, valamint a műszaki fejlődéssel szoros kapcsolatban. A nemesítés fő módszere kezdetben a tömegszelekció volt, majd a múlt század második felében felváltotta ezt az utódbírálattal egybekötött egyedkiválasztás. A répanemesítésben újabb eredményeket hozott az a felismerés, hogy bizonyos klíma és ökológiai viszonyokhoz jól alkalmazkodott fajtákat kell nemesíteni. Az elmúlt évtizedekben a poliploidia és heterózis alkalmazása hozott nagy sikereket.

A tömegkiválasztás módszere csak lassú előrehaladást tett lehetővé, melyet felváltott az utódbírálattal egybekötött egyedkiválasztás (családtenyésztés), ami különösen a cukortartalom növekedését eredményezte. A rekurrens szelekciót és annak különböző formáit szintén eredményesen használtuk fel a répa nemesítésében.

A családtenyésztés eddig alkalmazott formáit több hiba terheli, ezért ennek új formáját dolgoztuk ki, mely a fajták fenntartását és újabb kiinduló alapanyag létrehozását eredményesebbé teszi. A módszerrel a kiválasztott és legjobbnak talált egyedek eredeti genotípusára vissza tudunk térni a vegetatív szaporítás segítségével. Eredményesen próbáltuk ki tetraploid fajtáknál.

A poliploid cukorrépa hibridek előállítására és nemesítése újabb problémákat vetett fel, mint például a genom szint stabilizálása, az aneuploidia megjelenése stb. A poliploidiát sikerrel alkalmazzuk az egymagvú és hímszteril új hibrid fajtáink előállításában is.

### IRODALOM

- BOSEMARK, N. O. (1966): On the origin and consequences of aneuploidy in triploid and tetraploid sugar beet. *I. I. R. B.* 2, 9—34.
- BREWBAKER, H. E.—WOOD, R. R. (1948): A preliminary test for the efficiency of a modified gamete-selection method for breeding sugar beets. *Proc. Amer. Soc. Sugar Beet Technol.*, 5, 162—165.
- HECKER, R. J. (1967): Evaluation of three sugar beet breeding methods. *J. Amer. Soc. Sugar Beet Technol.*, 14, 309—318.
- MAGASSY L. (1957): Reciprokal rekurrens szelekció alkalmazása a répanemesítésben. *Növénytermelés* 6, 357—366.



- MAGASSY L. (1960): A répa heterózis-nemesítésének eredményei és további lehetőségei. MTA. Agrártud. Oszt. Közl. **13**, 453—459.
- MAGASSY L. (1961): Adatok a poliploid Beta répák megtermékenyüléséhez és pollen vizsgálatához. Növénytermelés **10**, 133—144.
- MAGASSY L. (1963): Selective fertilization in beet „Beta vulgaris L.“. Acta Agron. Acad. Sci. Hung., **12**, 1—18.
- MAGASSY L. (1965): Recent experimental results on self-incompatibility and self-compatibility in beet (Beta vulgaris L.). Acta Agron. Acad. Sci. Hung., **13**, 241—262.
- OLÁH L. (1950.): La fecundación de (Beta vulgaris L.) Rev. Invest. Agric. B. Aires. 4: 427—436. Ref.: PBA. **23**, 112. 1953.
- ROMMEL, M. (1965): Cytogenetics of autotetraploid sugar beet (Beta vulagrís L.). Part I: Tetraploid varieties. Züchter **35**, 219—222.
- RUDORF, W. (1956): Neue Grundlagen und Methoden zur Züchtung auf Leistung. Ztschr. Pflanzenztg. **35**, 441—460.
- SAVITSKY, H. (1944): Selektive Befruchtung. Ztschr. Pflanzenztg. **26**: 187—198.
- SAVITSKY, H. (1952): Selective fertilization studies and recovery of self-sterile and self-fertilizers of monogerm sugar beets. Proc. Amer. Soc. Sugar Beet Technol., 7, 339—343.
- SEDLMAYR K. (1954): A családtenyésztés kritikája, különös tekintettel a Beta vulgarisra. Növénytermelés **3**, 33—36.
- SEDLMAYR K. (1955/56): Heterosis bei nicht kastrierbaren fakultativ allogamen Kulturpflanzen. Wiss. Ztschr. K. Marx Univ. Leipzig. Mat. Naturwiss. Reihe **5**, 257—265.
- SEDLMAYR K. (1957): Rekurrente Selektion auf reciproke Kombinationsfähigkeit. Ein Beitrag zur Züchtung polyploider Heterosis-populationen bei Beta vulgaris. Züchter **27**, 65—69.
- VILMORIN, J. L. (1856): Note sur la création d'une nouvelle race de betteraves et considération sur l'hérédité dans les végétaux. C. R. Acad. Sci. Paris **43**, 871—874.

## РАЗВИТИЕ И ДАЛЬНЕЙШИЕ ВОЗМОЖНОСТИ МЕТОДОВ СОХРАНЕНИЯ И УЛУЧШЕНИЯ СОРТА В СЕЛЕКЦИИ СВЕКЛЫ

Л. МАГАШШИ

Институт Растениеводства и Селекции, Шопронхорпач

### РЕЗЮМЕ

Методы селекции сахарной свёклы развивались постепенно с накоплением данных о биологии растения и в тесной связи с техническим прогрессом. Главным методом селекции в начале был массовый отбор, а со второй половины прошлого столетия индивидуальный отбор с последующей оценкой потомства. В селекции свёклы новые результаты были получены после того, как осознали, что необходимо выведение сортов, приспособленных к определенным климатическим и экологическим условиям. В прошлые десятилетия новые большие успехи дали методы полиплоидии и гетерозиса.

Метод массового отбора привёл к медленному продвижению. Индивидуальный отбор с оценкой потомства (семейственный отбор) особенно способствовал повышению содержания сахара. Возвратный (рекуррентный) отбор и различные формы его были использованы также с хорошими результатами в селекции свёклы.

Примененные до сих пор формы семейственного отбора имеют некоторые ошибки, поэтому нами разработана новая форма его, что более успешно в деле сохранения сортов и выведения нового исходного материала. Отобранные на основе фенотипа лучшие экземпляры параллельно с оценкой их потомства размножаются вегетативно. Вегетативное размножение даст возможность сохранения и размножения исходного генотипа индивидов, что по старым формам семейственного отбора было невозможно. Новый способ был испытан и сопоставлен с известными до сих пор формами семейственного отбора по двум полиплоидным сортам. Новый способ дал достоверное повышение полезной сахаристости по обоим полиплоидным сортам, а старыми методами продуктивность популяций можно было держать только на уровне исходного материала или же достигалось лишь небольшое улучшение.

Селекция полиплоидных гибридов сахарной свёклы привела к новым проблемам, как например стабилизация степени генома, появление анеуплоидии и другие. Поли-



плодия успешно применяется и по выведению новых моногермных гибридных сортов с мужской стерильностью.

Принятый государственной комиссией сорт Бета Поли M/102 является наследственно моногермным полиплоидным гибридом. Несколько наших кандидатов в сорта выведены на основе мужской стерильности, применяя цитоплазматическую форму наследования её, а также и полиплоидию.

## DIE ENTWICKLUNG UND WEITERE MÖGLICHKEITEN DER ERHALTUNGSZÜCHTUNG UND VERBESSERUNGSMETHODEN IN DER RÜBENVEREDLUNG

L. MAGASSY

Landwirtschaftliches Forschungsinstitut für Pflanzenzüchtung und Pflanzenbau, Sopronhorpács

### ZUSAMMENFASSUNG

Die Methoden der Veredlung von Zuckerrüben entwickelten sich allmählich, in enger Verbindung mit der Ausbreitung der Kenntnisse über Biologie der Rübe und mit dem technischen Fortschritt. Anfänglich war die Massenauslese die Hauptmethode dann, in der zweiten Hälfte des vergangenen Jahrhunderts, wurde die mit der Beurteilung der Nachkommenschaft verbundene Individualauslese eingeführt. Neue Ergebnisse brachte in der Rübenveredlung die Erkennung, dass zu den klimatischen und ökologischen Umständen angepassten Sorten zu veredeln sind. In den letzten Jahrzehnten hatte die Verwendung der Poliploidie und Heterosis grosse Erfolge.

Die Massenauslese ermöglichte nur einen mässigen Fortschritt, deshalb wurde die mit der Beurteilung der Nachkommenschaft verbundene Individualauslese (Familienzucht) eingeführt, wodurch besonders die Zuckergehalt erhöht werden konnte. Auch die recurrent Selektion wurde mit Erfolg in der Rübenveredlung angewandt.

Die bisher angewandten Formen der Familienzucht haben viele Fehler, darum wurde von uns eine neue Methode ausgearbeitet, die die Erhaltungszüchtung und die Beschaffung eines neuen Ausgangsmaterials ergebnisvoller macht. Die auf Grund des Fenotyps ausgewählten besten Individuen wurden parallel mit ihrer Prüfung in Veruchen ungeschlechtlich vermehrt, bis die Auswertung ihrer Nachkommenschaften in Vergleichsversuchen durchgeführt wird. Die ungeschlechtliche Vermehrung ermöglicht die Bewahrung und weitere Vermehrung des Originalgenotyps, während bei früher angewendeten Formen der Familienzucht das unmöglich war. Die Methode wurde bei zwei tetraploiden Sorten ausprobiert, diese mit den bis jetzt gebrauchten Methoden der Familienzucht vergleichend. Die neue Methode erhöhte signifikant die reine Zuckerproduction bei beiden Sorten. Mit den früheren Methoden konnte die Leistung der Populationen nur auf gleichem Niveau erhalten, oder eine mässige Erhöhung erreicht werden.

Die Herstellung der polyploiden Hybriden der Zuckerrübe hat neue Fragen aufgeworfen, wie z.B. die Bewahrung des Genomniveaus, das Auftreten der Aneuploidie, usw. Wir verwenden die Polyploidie mit Erfolg in der Herstellung der neuen einkörnigen und männlich sterilen Hybridsorten.

Die staatlich anerkannte BETA Poly M/102 erblich einkörnige Sorte ist ein Polyploid-Hybrid. Mehrere unserer neuen Sorten wurden auf Grund der männlichen Sterilität hergestellt, ihre zytologisch erblichen Formen und die Polyploidie in Rücksicht nehmend.