

A MORFINÁN ALAPANYAG BIZTOSÍTÁSÁNAK NEMESÍTÉSI ÉS FAJTA LEHETŐSÉGEI

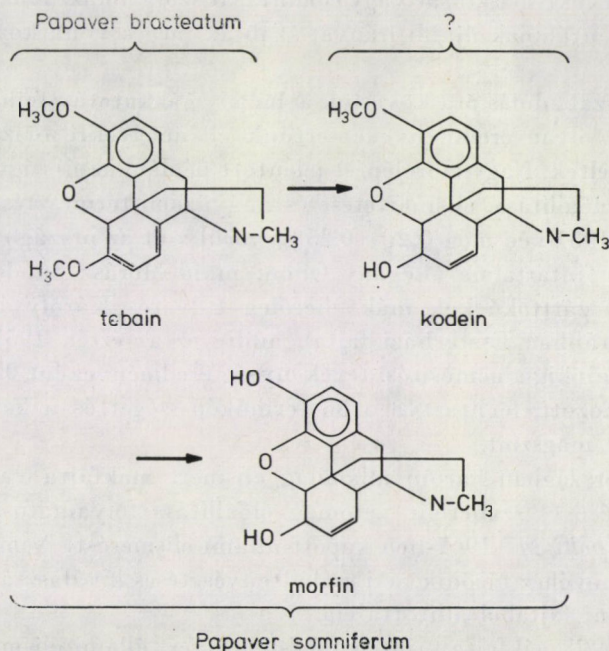
DÁNOS BÉLA

ELTE Növénysszervezettani Tanszéke, Budapest

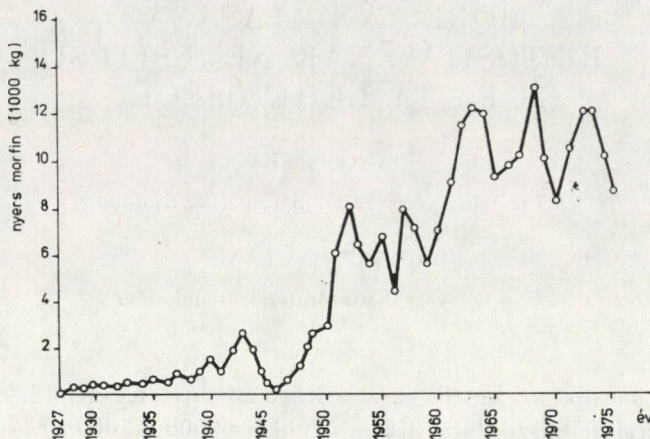
LÓRINCZ GYULÁNÉ

Gyógynövény Kutatóintézet, Budakalász

A mák hazánkban kettős hasznosítású növény. Egyfelől jelentős az élelmezési (étkezési) felhasználása, hiszen évenként 3000—5000 t-ra tehető a mákfogyasztásunk. Másfelől morfinán alapanyagú (1. ábra) gyógyszeripari növény és mint ilyen évtizedek óta jelentős szerepet játszik a magyar gyógyszeripar struktúrájában, elsősorban az Alkaloida Vegyészeti Gár profiljának alakulásában, alkaloidtermelésében (2. ábra). Gyógyszeripari növényé KABAY JÁNOS és felesége világhírű szabadalma után vált (1930—34). Ettől kezdve ugyanis a teljes máknövény, később (ma is) az érett, magnélküli toktermés lett a morfin és egyéb társalkaloidok előállításának kizárólagos nyersanyaga.



1. ábra. A fontosabb morfinán alkaloidok és biogenetikai kapcsolataik



2. ábra. A hazai nyersmorfintermelés alakulása

Nemzetközi értelemben is jelentős e módszer, hiszen el lehet kerülni ezzel a Közel- és Távol-Keleten szokásos ópiumtermelést és abból való alkaloidgyártást.

Újabban az ENSZ Kábítószer Ellenőrző Központja kifejezetten a morfintermelő fajok kizárásával kívánja csökkenteni az ópiumtermelést, illetőleg a heroin előállításának lehetőségét azáltal, hogy kodeines, még inkább tebainos fajok (fajták) kiválasztását vagy előállítását szorgalmazza ipari nyersanyagforrásként. Az utóbbiak újabb irányát szabják meg a vonatkozó kutatómunkának.

Ha a felszabadulás óta követjük a hazai mákkutatás fejlődéstörténetét, elmondhatjuk, olyan eredményeket értünk el, amelyekre országhatárainkon kívül is felfigyeltek. Nagy előrelépést jelentett például az új, úgynevezett morfínmákfajták előállítása, elismertetése és nagyüzemi termesztésbe történő bevezetése. Míg 1951-ben még 0,20–0,25% körül volt az országban termesztett mákfajták morfintartalma (Légány Ödön, majd Mórász Sándor által nemesített Hatvani zárttokú kék mák, illetőleg Udvaros Károly által előállított Fertődi — korábban Eszterházi fajta), addig ez az érték 1957-re, majd ezt követően napjainkig a nemesítési tevékenység eredményeként 0,5–0,6% morfintartalmat hozott, fenntartva a bő termőképességet és a kereskedelemben kívánatos kék magszínt.

Ma az országban három államilag elismert mákfajta van. Ezek fenntartó nemesítése és szuperelit vetőmag előállítása folyamatosan biztosított. A „Kompolti M” 1967-ben kapott állami elismerést. Nemesítése Mórász Sándor nevéhez fűződik, aki családtenyésztéses kiválasztásos módszerrel a Hatvani fajtából állította elő.

A „BC–2” mákfajta szintén 1967-ben nyert állami elismerést. Sárkány Sándor, Dános Béla és S. Kiss Irén az általuk korábban nemesített SB és

SC morfinmákok generatív hibridizációjával nyerték. A morfin mellett a társalkaloidok összértékét is emelték.

A „Kék Duna” mákfajta 1973-ban nyert állami elismerést; 1978 januárjától pedig standard fajtaként ismerte el és alkalmazza az OMFI. Tétényi Péter és Lőrincz Gyuláné a morfinán típusú alkaloidok növelése céljából fajtakereszteszés módszerével a *Papaver somniferum* és a *Papaver orientale* szülőfajok felhasználásával állítottak elő hibridutódokat. Közülük a *P. somniferum* habitusára visszaütő, magas alkaloidszintű és kékmagvú egyedeket válogattak ki. E távoli hibridizáció eredménye a „Kék Duna” mákfajta, amely az összevont gazdasági értékmutatók szerint mintegy 13%-kal ad jobb eredményt a többi termesztett fajtához viszonyítva.

A jelenleg forgalomban levő mákfajták az ismert klasszikus nemesítési eljárások többségét, a szelekciós módszertől a távoli hibridizációig, magukon hordozzák. E sokéves munkát, sok ezer kémiai analízist tükröző fajtaválaszték mellett eredményes próbálkozások történtek a heterózis hatás (hibrid vigor) hasznosítására is. Az alkaloidtartalomban jelentős növekedést sikerült is elérni, nagy morfin és társalkaloid tartalmú kombinációk F_1 -nemzedékeiben (adaptív heterózis). Sajnos az előállítás igen sok kézimunkaerőt igénylő tevékenysége révén ezen elméleti megállapítások gyakorlati megvalósulásra eddig nem kerülhettek.

Közben kidolgozásra kerültek új analitikai eljárások és új agrotechnikai módszerek. 1962-től széles körű országos felmérés eredményeként ismerjük, melyek azok a hazai tájterületek, amelyeken biztonságosan és a legnagyobb tok-, mag- és morfinhozam érhető el. A máknyersanyagra alapozó gyár sem télenkedett. Új, előnyösebb kitermelést biztosító extrakciós berendezést és eljárást vezetett be. Felépített olyan silórendszert, amely a korábbi nyersanyagtárolási gondokat kiküszöbölte. Mindezekon kívül számos technológiai újítást, szabadalmat vezettek be, és létrehozták a gyár agronómiai egységét.

Amint láthattuk az eredmények dinamikusán követték egymást, ennek ellenére a termelési kedv — ami a droganyag biztosító — a hatvanas évek közepétől a hetvenes évek közepéig a mélypontra zuhant (10–15 ezer ha-ról 3–4 ezer ha-ra esett vissza a mák vetésterülete). Ez érzékenyen érintette a gyógyszeripart és természetesen ezen belül a gyógynövény ágazatot is. Magyarázata elsősorban az, hogy ez az időszak egybeesett a mezőgazdasági termelés iparszerű átalakulásával és a fontosabb növények termesztési rendszerének kialakulásával. A mák az említett részeredmények ellenére, a még mindig magas kézimunkaerő, a plasztikusabb fajtaválaszték hiánya és egyéb, például az évről évre eltérő terméseredmények miatt nem kapcsolódhatott e rendszerekhez. A nagymértékű termésingadozás okai csak részben voltak ismertek. Az időjárási tényezők közvetlen növekedést-fejlődést és alkaloidprodukción módosító hatása csak feltételezések tárgyát képezte és így a fajtakérdés, a beltartalmi változékonyság, az őszi és tavaszi vetés előnye vagy hátránya és

sok más egyéb gyakorlati probléma megítélése és megoldása nélkülözte a reális tudományos alapot. Szükség volt tehát a biológiai és agrotechnikai ismeretek intenzív, ugrásszerű bővítésére. Ezt a célt szolgálja OMFB—NIM—MGYE Iroda megállapodása az 1976—80-as évekre szóló „A morfinán-alkaloid növényi alapanyagának javítása” című témakomplex életrehívása. Az eddigi részeredmények biztosítékul szolgálhatnak az eredményes kibontakozáshoz.

Ezek sorában kiemelkedőnek és fordulópontnak érezzük a MÉM által jóváhagyott „Alkaloida máktermesztési rendszer” megteremtését, működtetését és továbbfejlesztésének perspektíváját. A rendszergazdaként kijelölt Alkaloida Vegyészeti Gyár szakemberei jó érzékkel kapcsolják be a rendszerhez adaptált új agrotechnikai technológiákat.

A máktermesztési rendszer kidolgozása mellett a szóban levő téma biztosította feltételeit annak is, hogy a kérdéskomplexum másik oldalán a biológiai megismerés ugrásszerű bővítését lehessen elérni. Ezt a változást a GYNKI-ben kidolgozott (Bernáth J.—Tétényi P.) fitotronos-klimatronos technológia jelentette. E módszerekkel és felszereltséggel a Papaver nemzetség felnevelésének szigorúan ellenőrzött programját sikerült kidolgozniuk, amellyel lehetőség kínálkozott a morfinánok képződése és az ökológiai és genetikai tényezők közötti összefüggések pontos feltárására.

A kiválasztásos nemesítés mindezek ismeretében új értelmezést és új irányt vett. Minthogy a GYNKI-nek mintegy 3 éve rendelkezésre áll az ENSZ kb. 400 fajtát (vonalat) magába foglaló világgyűjteménye, így azokból fenti egzakt módszerekkel a környezeti feltételekhez és a nagyüzemi kívánalmakhoz leginkább alkalmazható mákfajtát lehet előállítani és felszaporítani. Megvan továbbá a lehetősége annak is, hogy az új felismerések nyomán előállított hibridkombinációk utónemzedékeit csökkentett időtartamban állítsák elő a klimatron egységek segítségével.

A vetési és betakarítási idő kiszélesítésére és a fajtaválaszték bővítése érdekében fordult a figyelem újra az úgynevezett őszi mákfajták felé (bevezetésüket először az 1950-es években Unk János kezdeményezte bolgár fajtákkal). A Gyógynövény Kutatóintézetben ez irányú kísérletek 1972-ben indultak. 1977-ig A B C és D törzskísérletekben vizsgálták a kiválasztott anyagot és a legjobbnak ítélt 4 vonalat (fajtajelöltet) az OMFI törzsszehasonlító kísérletében is megvizsgálták. E fajták nemcsak a tok- és maghozamban tűntek ki, hanem egészséges, erőteljes állományukkal és korai érésükkel is. A morfintartalmuk pedig emelkedő tendenciájú a kísérletek megindításához viszonyítva. A fitotron kísérletekre vár az a további feltáró munka, amellyel a biztosan őszi (tehát kockázat nélkül áttelelő) fajtákat garantálhatják és az alkaloidtartalom felhalmozódásának törvényszerű dinamikáját tisztázhatják e különleges ökológiai igényű fajták esetében.

Kompolton Kiskéri Rezsőné, Mórász Sándor és Bócsa Iván a kiválasztásos és hibridizációs nemesítés lehetőségeinek új irányú bővítésére tetra-

és triploid fajták előállításával kezdtek kutatásokat. A módszer adta nehézségek leküzdése után előállítottak $4n$ és $3n$ garnitúrájú poliploidokat, amelyek közül a tetraploidok vegetatív és reprodukzív szervei, pontosabban a gázcsere-nyílások és a pollen, valamint a magméretek és az ezermagsúly jelentősen felülmúlták a diploidokét, de a pollenfertilitás és a magvak csírázási ereje, ill. csírázási százaléka gyengébbnek bizonyult. Triploid egyedek is rendelkezésükre állnak, amelyekből csíráképes maganyag is biztosított.

A morfin közvetlen előállítását kívánják kiküszöbölni a *Papaver bracteatum* évelő mákfajjal, amelyben a morfinán-alkaloidsorból csupán a tebain található meg. Figyelmet érdemel az is, hogy a *P. somniferum* átlagosan 0,5% morfinértékéhez képest 2% körüli e faj tebaintartalma. NDK-beli és iráni kutatók hívták fel a figyelmet a szóban levő fajra a hatvanas évek közepén, azóta az ENSZ Kábítószer Ellenőrző Központja koordinációs szerepet vállalva látja el vetőmaggal az e témában dolgozó kutatókat az egész világon. Hazánkban a GYNKI, az OMFI Agrobotanikai Központja, az Alkaloida Vegyészeti Gyár és az ELTE Növényyszervezettani Tanszéke tart fenn *P. bracteatum* törzseket. A GYNKI-ben Tétényi Péter foglalkozik perspektivikusan e növényfajjal; az eredmények azt bizonyítják, hogy 2,4-től 7%-ig terjed az egyedek hatóanyag-szintje, ilyenformán kedvező ipari nyersanyagforrás, ún. ipari mák előállítása várható a közeljövőben.

Ide kívánczik végül, hogy a Papaveraceae családból az utóbbi években előtérbe került egy új gyógynövény a *Glaucium flavum* Cr., amelyet számos országban így hazánkban is termesztésbe vettek. A föld feletti részében 2%-nál több glaucint tartalmaz főalkaloidként (aporfin típusú), melyet köhögéscsillapító gyógyszer előállítására előnyösen alkalmaznak. E gyógyszer előnye pl.: a kodeinnel szemben, hogy a légzést jelentősen könnyíti és nem szokja meg a szervezet. A GYNKI-ben végzett kísérletek alapján (Lőrincz Gyuláné) megállapítást nyert, hogy jól termesztethető és évente kétszer aratható a virágzó hajtás. Úgy érezzük e növény is perspektivikus gyógyszeripari forrás lehet a jövőben.