

A farkas kutyatej (*Euphorbia cyparissias* L.) morfológiai, szaporodásbiológiai és fitokémiai jellemzői

PAPP Nóra

Pécsi Tudományegyetem, Általános Orvostudományi Kar, Farmakognózi Intézet,
H-7624 Pécs, Rókus u. 2.

Bevezetés

Az *Euphorbia cyparissias* L. (farkas-kutyatej) különböző ökológiai élőhelyek szinte közönséges, évelő faja. A cikk szakirodalmi adatok alapján összegezi botanikai (főként szisztematikai, morfológiai, szaporodásbiológiai, hisztológiai, fenológiai és fitokémiai) sajátosságait abból a célból, hogy jobban megismerjük adaptációs képességének biológiai alapjait.

Rendszertani helye, alakjai, népi nevei és elterjedése

A faj az *Euphorbiaceae* (kutyatejfélek) családjának tagja, mely 307 nemzetséget és 6900 fajt foglal magába (JUDD et al. 1999). Fászszerűak, cserjék és lágyszűrűak alkotják a család 5 alcsaládját. A vizsgált faj az *Euphorbioideae* alcsaládba tartozik. Az *Euphorbia cyparissias* L. 1753 szinonim neve *Tithymalus cyparissias* Scop. 1772 (Soó 1966).

A faj 2 variétasa ismert: az egyik típus az *Euphorbia cyparissias* var. *cyparissias*, melynek gallérekalevelei szálasak és aranysárgák (f. *aurea* Beck 1920). Később ezek is megvörösödnek, de ha kezdetben is pirosulók, akkor külön formát alkotnak (f. *purpurascens* Schur 1866). A f. *polyceps* Beck 1920 rizómája rövid és többágú, míg a f. *repens* Beck 1920 kúszó rizómája hosszú és kevésbé elágazó. A f. *longibracteata* Lec. et Lam. 1847 gallérekalevelei keskenyek és szálasak, ellentétben a f. *latebracteata* Schröter tojásdad és szélesebb gallérekaleveivel. A f. *glauca* Soó 1966 (Ktze. 1869 sub *Tithymalus*) növény színe szürkés-deres. A f. *salsicola* Menyh. 1878 alsó levelei sűrűn molyhosak, hasonlóan a f. *velutina* Nyár. 1943 hajtásához. Másik variétas az *Euphorbia cyparissias* var. *esuloides* DC. 1815, melynek levelei lándzsa alakúak, szemben a f. *major* Boiss. 1862 szélesebb leveleivel. Ennek a magassága 70 cm is lehet (Soó 1966). E formák kritikai revíziója még nem történt meg.

A tetraploid ($2n=40$) *Euphorbia cyparissias* L. hibridizálhat a hexaploid *Euphorbia esula* L. fajjal ($2n=60$): ez a hibrid az *Euphorbia* × *pseudoesula* Schur, vagy másnéven *Euphorbia figertii* Dörfler (MOORE 1958). Kromoszómaszáma $2n=50$. Virágzása hosszabb a szülőknél: június végéig tart, a másodvirágzás pedig szeptember végéig. A hibridek természetben magasabbak az *E. cyparissias*-nál és alacsonyabbak az *E. esula*-nál. A levelek mérete és száma is a szülőké közé esik.

Magyar népi nevei: fűtej, szamártéj, farkastej, farkasfűtej, tejes fű, méregfű és vizes tetűfű. A „kutyá” és „farkas” előtagok a faj mérgező voltára és használhatatlanságára utalnak. A „tej” a tejnedvre vonatkozik, mely az egész növényre jellemző.

Öshonos Euráziában; Európában gyakori, kivéve az északi és déli területeket (TUTIN et al. 1968). Előfordul Kanada keleti és nyugati részein, Észak-Amerikában és Új-Zélandon is. Széles tűrőképessége által különböző ökológiai paraméterekkel rendelkező területeken megtalálható. Száraz, xerotherm élőhelyeket kedvel; mészben gazdag és szegény, illetve homokos talajokon él (STAHEVITCH et al. 1988). Rétek, legelők, szántóföldek, tarlók, erdőszélek és felhagyott szőlők növénye.

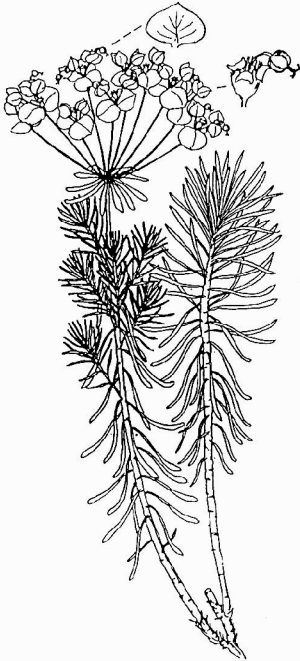
Külső alaktani és szaporodásbiológiai jellemzői

MOORE és LINDSAY (1952) eltérő kromoszómaszámokat talált néhány kanadai populációnál. A kromoszómaszám és fertilitás között összefüggést írtak le: a steril növények diploidok ($2n=20$), a fertilisek tetraploidok ($2n=40$) voltak. Különbségeket mutattak ki a levelek sejtméreteiben is: a tetraploidok epidermiszsejtjei és sztomái nagyobbak voltak, mint a diploidoké, valamint pollenszemeik alakja és mérete is eltérő volt; ezek életképesek. A steril diploidok egyforma és üres pollenszemei nem tartalmaztak protoplasztot, így életképtelenek. Ez a két típus morfológiailag hasonló. A diploidok öninkompatibilisek, rizómákkal szaporodnak. Az önkompatibilis tetraploidok rizómáik mellett magvakkal is szaporodnak. Fertilis diploidokat nem találtak Észak-Amerikában, csak Európában, ahol a tetraploid változat a gyakoribb. Az autotetraploidok egyik lehetséges magyarázata a kromoszómaduplikáció a diploidokon belül. Fertilis

diploidokat találtak Franciaországban, Észak-Spanyolországban, Közép-Olaszországban és Ausztriában; steril diploidokat csak Nagy-Britanniában. A tetraploidok Oroszországban, Skandináviában, Lengyelországban, Ausztriában, Németországban, Franciaországban és Olaszországban gyakoriak (PRITCHARD 1961).

A növény magassága 10-70 cm között változhat különböző termőhelyeken élő populációk esetében (PAPP 2005). Alapjánál általában nem elágazó, feljebb találhatóak nem virágzó, leveles elágazásai (1. ábra). Szórt állású levelei hosszúkasak és keskenyek, 5-40 mm × 0.5-3 mm hosszúak. A főhajtás csúcán bogernyő található (egy többesbog) 6-20 virágos elágazással (HESS 1983). A szár felálló és csupasz. A bogernyő tengelyének alapja alatti szárrészt fellevelek veszik körül. Ezek a fellevelek a növény lombleveléhez hasonlóan a virágzás után megpirosodnak. A leveleket viaszos kutikula borítja, mely észtereket, aldehideket, alkoholokat, zsírsavakat és triterpéneket tartalmaz (HEMMERS- GULZ 1986).

1. ábra. Az *Euphorbia cyparissias* L. CSAPODY V. rajza SIMON (2000) művéből.



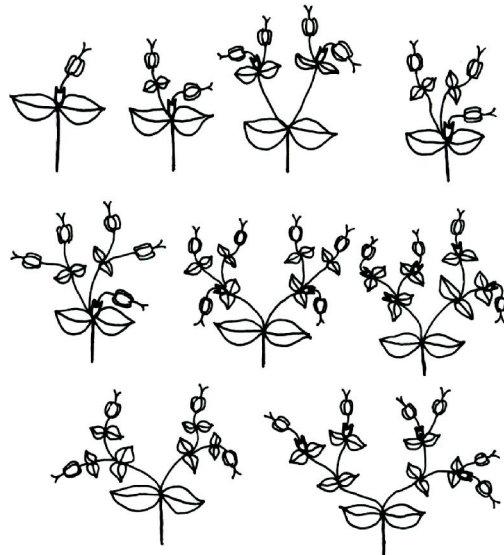
A villás, dichotóm bogernyőelágazások egy vagy két ciátiumban végződnek (2. ábra). Ez a nemzetség speciális virágzata, mely a farkas-kutyatej esetében protogyn. A legidősebb központi ciátium általában abortálódik. A női virágot számos narancssárga porzólevél veszi körbe, melyek 5 forgóban helyezkednek el (3. ábra). Minden egyes porzólevél különálló porzós virágnak fogható fel (HESS 1983). A syncarp termőtáj három termőlevélből áll. Mindhárom bibeszál kétágú, így a 3 termőlevélnek 6 bibekaréja van (SÁRKÁNY, SZALAI 1966).

Takarólevelek helyett 5 fellevél található az ivarlevelek körül. A fellevelek között 4 vagy 5 nektármirigy helyezkedik el; ezek 1-2 mm hosszúak és félhold alakúak, rövid szarvakkal. A mirigyek kutikulaornamentációjára primer bordák jellemzőek, néhol szekunder tarajokkal díszítve. A bordák lefutása hullámos vagy kissé ívelt, elágazások nélkül (3. ábra). A nektáriumstómák enyhén xeromorf helyzetűek (PAPP 2003). Az ötödik nektárium általában hiányzik, ahol a női virág lecsüng. A nektáriummirigyek kezdetben élénk sárgák, később narancs színűek vagy barnák. A termés 3 rekeszű hasadó toktermés, felülete bibircses. Hosszúkás szürke magvai 1 mm átmérőjűek és 1-3 mm hosszúak, felszínükön kiemelkedésekkel. A sziklevek lándzsa alakúak és bíbor színűek a jelenlévő antociánok miatt (STAHEVITCH et al. 1988).

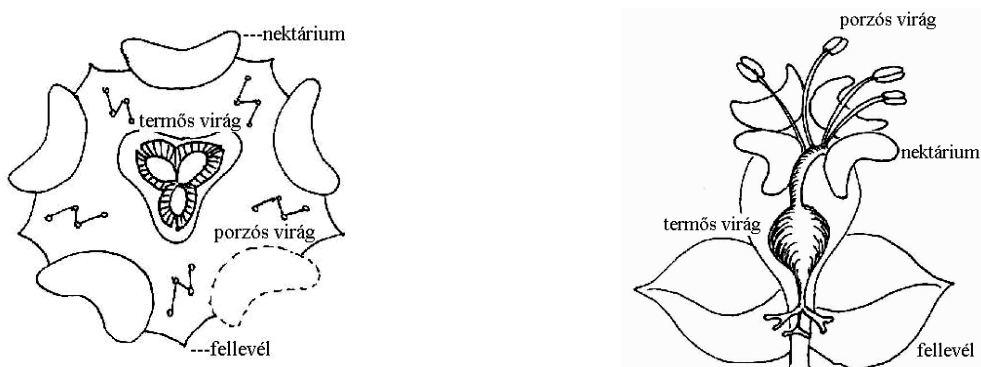
2. ábra. A bogernyő elágazási típusai (eredeti).

A farkas-kutyatej rizómája révén vegetatív szaporodásra képes, klonális növény. A rizómák minden évben elágaznak (SÁRKÁNY, SZALAI 1966).

A rovarvonzásban az élénk színű fellevelek és a nektáriumok játszanak fontos szerepet. A protogyn virgatzban a női virág fejlődik először. Ez a jelenség az önbeporzás gátlásában fontos (SCHÜRCH et al. 2000). Ezután jelennek meg a mirigyek a fellevelek között. Számos Diptera, Hymenoptera és Coleoptera fajt figyeltek meg a növényen, melyek segítik a beporzást; pl. *Aphthona* spp. (Chrysomelidae), *Bayeria captigena* Bre., *Dasineura schulzei* Rues, *Dasineura capsulae* Kieff és *Dasineura loewi* Mik Diptera fajok (STAHEVITCH et al. 1988). Speciális látogató lepkefaja a kutyatejszender (*Hyles euphorbiae* L.), melynek hazája a Földközi-tenger medencéje. Innen vándorol északra az Alpokon túlra, de vannak állandó populációi is Közép-Európában. Színpompás hernyójának fontos tápnövénye a farkas-kutyatej, amelynek a levelét fogyasztja.



2. ábra. A ciátium felépítése (eredeti)



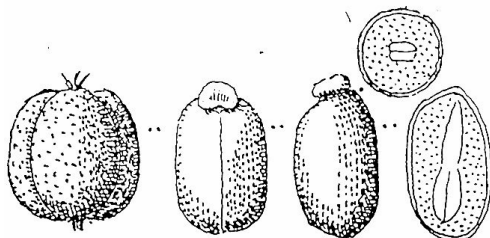
3. ábra. A nektárium kutikulamintázata egy nektáriumsztóma körül, és a bordák néhány lefutási típusa a sejteken (eredeti)



A 3 részes tokban a megtermékenyítés után 3 mag fejlődik (5. ábra). Az önbeporzás

(geitonogám megporzás, SCHÜRCH et al. 2000) mellett gyakori az önsterilitás is (MUENSCHER 1936). A felhasadó toktermés -magéréskor- válaszfalak mentén 3 részre esik szét, majd a magvak kihullanak. Az antropochor magterjesztés mellett fontos szerepet kapnak bizonyos hangyák is (myrmecochoria), pl. *Formica pratensis* Retzius, *Formica cunicularia* Latreille és *Lasius alienus* Förster fajokat találtak a vizsgált növényeken (SCHÜRCH et al. 2000). Az olajban gazdag magvak karunkulája különösen értékes táplálék a hangyáknak. A tartaléklipidek többségét az endospermium tartalmazza (LEE, STARRATT 1971).

4. ábra A növény toktermése és magva. SCHERMANN (1967) nyomán.



Eltérő laboratóriumi körülmények között vizsgálták a magvak csírázását: fényben és 25 °C-on nagyobb mértékben (53%), sötétben 15 °C-on jóval rosszabbul (4%) csíráztak ugyanannyi idő elteltével (LINCOLN 1980). A csírázóképeség romlása figyelhető meg ugyanazon növény magvainál egy év elteltével (SZABÓ et al. 2001). Ez utalhat hosszabb dormanciára, vagy a magvak magas olajtartalma miatt bekövetkező lipidperoxidáció is szerepet játszhat az életképesség csökkenésében (SZABÓ et al. 2002).

A növény vizes kivonatainak allelopátiás hatását vizsgáltuk tesztnövény, fehérmustár (*Sinapis alba* L.) magvainak csírázására. Az 1g/100 ml arányú kivonat serkentő, az 5g/100 ml arányú gátló hatást fejtett ki (SZABÓ et al. 2002).

Vegetatív úton rizómasarjakkal szaporodik, klónt képezve (autochor terjedés): 3-10 növény is eredhet egy töről.

Belső alaktani jellemzők

SÁRKÁNY és SZALAI (1966) vizsgálta a faj szövettani felépítését. A geofil szerveket (rizóma, gyökér) periderma, másodlagos bőrszövet borítja. Belső szerkezetük eltér az átlagostól: a farész gyűrűjét vékonyfalú parenchymasejtek osztják csoportokra a másodlagos vastagodás alatt. A farész és hánchrész között kambiumgyűrű húzódik. A hánchrészben nagy üregű tejszövetek találhatók, kettesével vagy hármával csoportokat alkotva. Egymással átlós elágazásokkal kapcsolódnak tangenciális irányban; radiális összeköttetések nincsenek.

A talajszint feletti szár is tartalmaz tejcsőveket. A bélszövet nagy, a szár átmérőjének több mint felét kitölti. Vékonyfalú parenchymasejtek határolják a nagy levegőjáratokat. A tejcsővek és epidermiszsejtek is vastagfalúak. A kéreg külső részében klorenchyma található sok kloroplasztisszal. A virágzó elágazások szerkezete hasonló a főtengelyéhez, de keresztmetszetben nem kör, hanem összenyomott alakúak.

A fellevelek és lomblevelek dorziventrálisak, azaz bifaciálisak. A levelek palysad parenchymája oszlopos sejtekből áll, 2 sorban az erek felett A szállítóedények mellett található a tejcsővek. Egysejtsoros kollenchyma kapcsolódik az epidermiszhez az abaxiális oldalon. Az enyhén süllyesztett sztómák kizárólag a levelek abaxiális oldalán helyezkednek el.

Az éretlen, zöld termés epidermisze alatt vékonyfalú parenchyma és egy 3 rétegű szilárdítószövet található. A termésfal belső felszíne papillákkal és egysejtű növényi szőrökkel borított. Minden rekészében egy-egy anatóp magkezdemény ül, hasi oldalán varrattal. A mikropyle mellett obturátor helyezkedik el, mely a placenta kinövése. Fontos a pollentömlő táplálásában és vezetésében; a chalazogám típusú megtermékenyítés után pedig eltűnik. A magkezdemények szövetduzzanata a sárgásfehér karunkula, mely a már említett magterjesztésben fontos, mint bizonyos hangyafajok fő tápláléka.

Fenológiai jellemzők

A növény rizómarügyei már ősszel kialakulnak, a virágzat rügyei tél végén (SZUIKÓ-LACZA, FEKETE 1974). Március elején bújniak elő a földből, hóolvadás után: először a főtengely és néhány leveles elágazás fejlődik., majd 1-2 hét elteltével fejlődésnek indulnak a virágzati rügyek. Általában május végéig, június elejéig tart a virágzás. A fellevelek megpirosodnak, a nektáriumok beszáradnak és barnás színűvé válnak. A magvak a toktermésben érnek júniusban. Ezután képez a növény dús, gazdagon elágazó leveles hajtásokat. Másodvirágzása augusztus végére és szeptemberre tehető. Ősszel a levelek és hajtások is pirosra színeződnek. Tél után a rizómából új hajtások fejlődnek, mellettük azonban megtalálható 2-4 előző évi elszáradt hajtás is. A növény alakja és megjelenése változhat az egyes fenofázisok alatt, de ezek nem rendszertani értékűek (Soó 1966).

Fitokémiai jellemzők

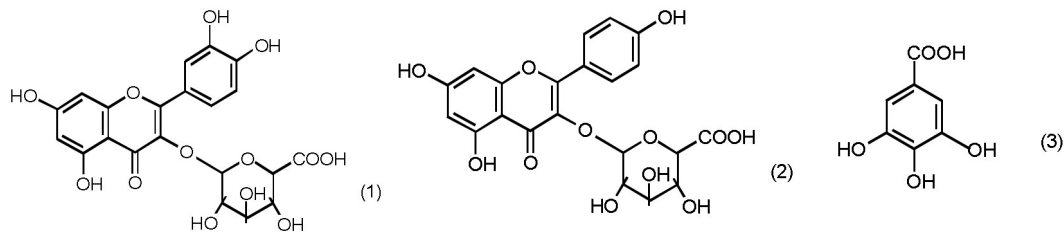
A tejnedv számos kémiai komponenst tartalmaz, többek között flavonoidokat (6. ábra): kvercetin-3-glükuronid, kempferol-3-glükuronid (STADTMANN, POHL 1966), és glikozidjaikat. Kimutattak gyantát, inozitot és szedoheptulózt, galluszsavat (LIST, HÖRHAMMER 1973), euphorbont, euphorbint, szaponinokat és egy speciális lektint is (LENUWEIT 1999). Ez a lektin fontos a növényt pusztító rovarok elleni védekezésben.

Néhány triterpént (7. ábra) mutattak ki továbbá a növény tejnedvéből (STARRATT 1966):

- β -amyrin,
- β -szitoszterin,
- ingenol származékok,
- 24-metilcikloartanol,
- cikloart-23-én-3 β ,25-diol,
- glut-5(6)-én-3-on, glut-5(6)-én-3 α -ol,
- glut-5(6)-én-3 β -ol, glut-5-én-3 α -metilbutirát és
- 3 β -hidroxikikloart-25-én-24-hidroperoxid (ÖKSÜZ et al. 1994).

A glut-5(6)-én-3-on egy frakciójaként egy ketont találtak (8. ábra), mely vegyület a hopenon-b (STARRATT 1969, HEGNAUER 1989).

6. ábra. Az *Euphorbia cyparissias* L. flavonoid (1 = kvercetin-3-glükuronid, 2 = kempferol-3-glükuronid) és tannin típusú (3 = galluszsav) vegyületei



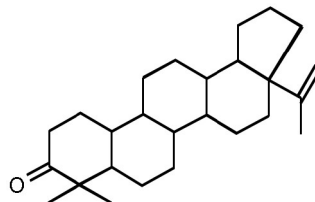
Ingenán-típusú diterpén észterek találhatóak a gyökérben (8. ábra), melyek a következők:

- 13,19-dihidroxingenol triészterei,
- 12-O-tetradekanoil-forbol-13-acetát (TPA),
- 13,19,20-tris-O-(2,3-dimetilbutiril)-13,19-dihidroxingenol,
- 5,13,19-tris-O-(2,3-dimetilbutiril)-13,19-dihidroxingenol,

- 5-O-(2,3-dimetilbutiril)-13-O-izo-dodekanoil-13)-hidroxiingenol,
- 3-O-(2,3-dimetilbutiril)-13-O-izododekanoil-13-hidroxiingenol (TPA egy izomere) (OTT, HECKER 1980),
- 13-hidroxiingenol-3-(2,3-dimetilbutiril)-13-dodekanoát,
- 13-hidroxiingenol-5-(2,3-dimetilbutiril)-13-dodekanoát,
- 13-hidroxiingenol-3-(2,3-dimetilbutiril)-13-dekanoát.

7. ábra. A faj egy speciális keton típusú vegyülete (hopenon-b)

Magjában magas a cianogén glikozidok aránya (SZABÓ et al. 2002). A növény 3 szerin-protázt tartalmaz: euphorbain γ -1, γ -2 és γ -3glikoproteinek, melyekhez glükózamin kapcsolódik (LYNN, CLEVETTE-RADFORD 1985). A tejnedv keményítőszemcséje speciális alakú, lábszárcsontra hasonlít. Eltérő ökológiai élőhelyeken előforduló populációinál mennyiségi különbségek mutathatók ki a fő flavonoidok esetében: a humuszban szegény talajok növényeinél kisebb arányban található a kvercetin- és kempferol-3-glükuronid (PAPP, SZABÓ 2002). A flavonoidok mennyisége a ciátiumok és levelek esetében márciustól májusig csökken. A virágzási periódus alatt a ciátiumok tartalmazták a legtöbb, a hajtások a legkevesebb flavonoidot (PAPP et al. 2002).



A vegyületek többnyire a kártevő fogyasztók és a kórokozók elleni védelemben töltenek be fontos szerepet. Ezzel kapcsolatos népi gyógyászati alkalmazása is. Tejnedve emberre toxikus, pl. karcinogenezist, bőrgyulladást, kötőhártyagyulladást, szaruhártyaszakadást, pupillatágulást, keringési zavarokat és szédülést okoz. Legelő állatokra mérgező zöld és száraz állapotban is: a tejelő állatok tejét pirosra színezi (LIST, HÖRHAMMER 1973). Kloroformos gőzét régen altatásnál alkalmazták, álmatlanság és füldegulás ellen javasolták. Besűrített tejnedve az „emplastrum cantharides” (=körösbogár-tapasz) egyik alkotóeleme (VARRÓ 1997). Psoriasis és ekcéma ellen (LIST, HÖRHAMMER 1973), szemölcsökre és hörghurutra használták régen. Hatásos leukémia ellen P-388 limfocita-sejtenyésztés esetében (ÖKSÜZ et al. 1994). Magolaja hashajtó hatású, de a gyakorlatban nem alkalmazzák.

Mezőgazdasági, környezetvédelmi vonatkozások

Az *Euphorbia cyparissias* L. rozsdagomba fajok gazdanövénye, vagyis ezekre a gombákra nincs gátlóanyaga. PFUNDER et al. (2001) néhány *Uromyces* fajt írtak le a növényen, melyek közül érdemes megemlíteni a következőket: *Uromyces pisi*, *U. pisi* s. *striatus*, *U. scutellatus*, *U. punctatus*, *U. striolatus*, *U. alpestris*, *U. kalmusii*, *U. loti* és *U. laburni*. Narancssárga foltjaik a levelek fonákán találhatóak. A fertőzött növények hajtása nem elágazó, hosszabb és vékonyabb. A halványsárga levelek kanál-alakúak, rövidebbek, szélesebbek és vastagabbak az egészséges növények leveleinél. Általában korábban le is hullanak.

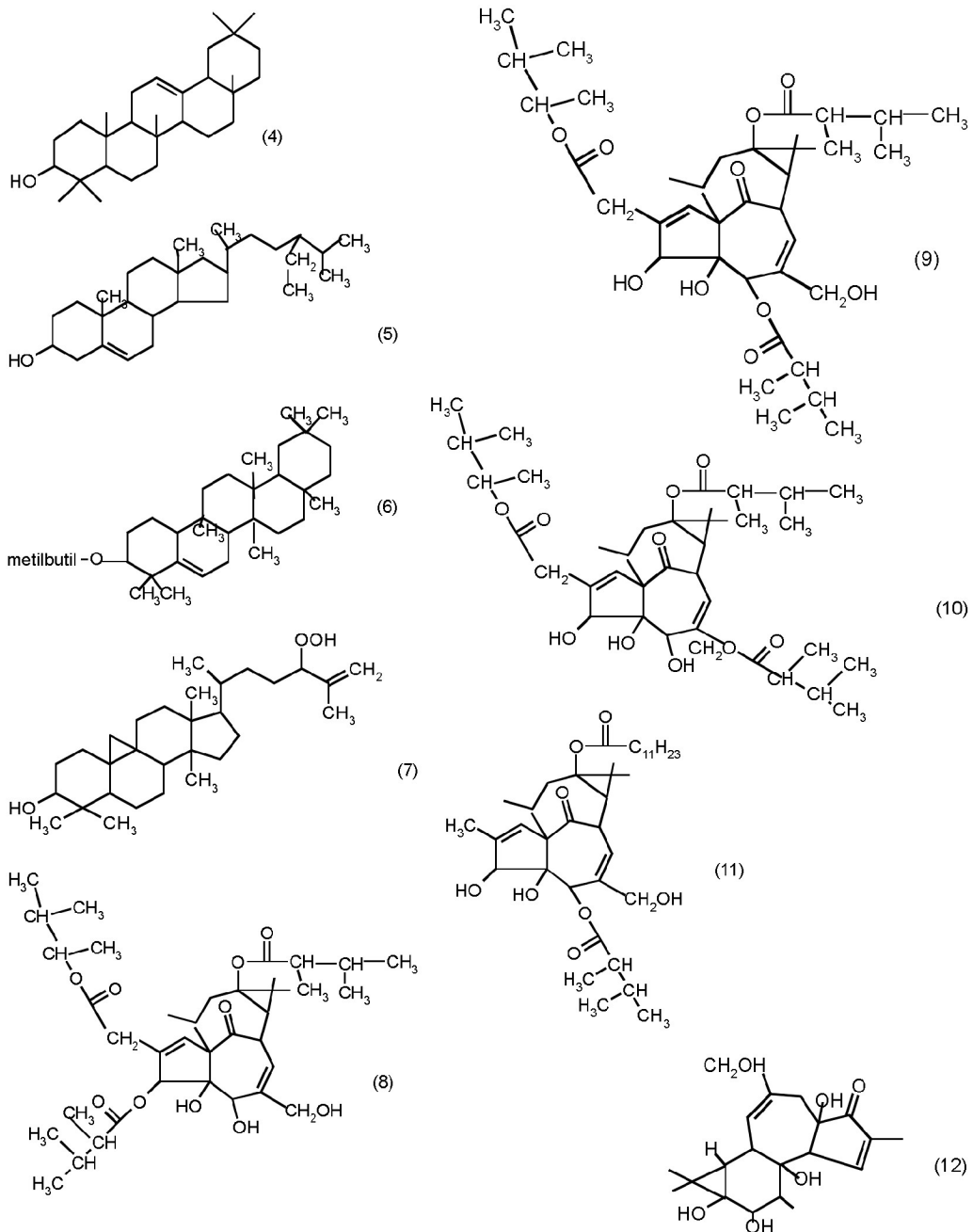
A fertőzött egyedek nem virágoznak. A paraziták jelenléte miatt több aktív auxint tartalmaznak. PILET (1953) auxintöbblet hatását vizsgálta a növényben. A hajtások gyökéreként viselkedtek a hormonmennyiség optimális szint fölé növekedésével: a talajhoz hajoltak. Az egészséges növények erős UV sugárzásra alig reagáltak, míg a fertőzöttek először pozitív, majd negatív fototropizmust mutattak. A negatív fototropizmus magyarázata: az árnyékos oldalakon a homonkoncentráció olyan mértékben gátolt volt, hogy a megvilágított oldalak erősebben növekedtek. Ez eredményezte a negatív görbületet. SCHÜRCH et al (2000) vizsgálta, vajon a megporzó hangyák tápanyagként hasznosítják-e a gombákat. A megfigyelések azt mutatták, hogy a fertőzött növényeken ritkán találhatóak hangyák, ugyanis a nektár a gombaspórák miatt kevésbé élvezhető számukra.

Mikorrhízis kapcsolata is ismert. TURNAU (1998) fémmel szennyezett területen vizsgálta a fajt egy cinkgyár közelében Lengyelországban. Számos mikorrhízis kapcsolatot talált ezen a területen. Ez a szimbiózis válasz a környezeti stresszre. Zn, Pb, Cd és Cu fordult elő a hajtásokban, gyökerekben, rizómában, valamint a micélium epidermiszejtjeiben és kérgében. A szimbiózisban élő növények nehézfém-tartalma így magasabb volt. A farkas-kutyatej tejnedvében számos szerves sav található, melyek hatásosak a detoxikációs folyamatokban. Ez a szimbiota kapcsolat egyben kiváló víz- és tápanyaghasznosítást tesz lehetővé a növény számára (SZABÓ et al. 2002).

Mint gyomnövény problémát jelenthet. Rendszeres talajműveléssel pusztítható gyeptörés után. Kaszálással gyengíthetők a tövek, főként virágzás alatt. Vegyszeres gyomirtókra közepesen ellenálló (UJVÁROSI 1957). Herbicidek hatását vizsgálták *Euphorbia cyparissias* L. populációkon Québecben

(GAGNON, BARABE 1950). A következő kémiai vegyületek bizonyultak hatásosnak: 2,4-D-izopropil észter (86,5 %-os irtás), 2,4-D-Na-só (58,9-73,9 %) és a 2,4-D-butil-észter (83,9-99,3 %). Ezek a növények nem hoztak magot. Az első kezelés után egy évvel új növények hajtottak ki, de a második kezelés hatására ezek is elpusztultak (GAGNON 1951). A gyomirtás újabb szereire jelen munkában nem térek ki.

8. ábra. Terpén típusú vegyületek (**4** = β -amirin, **5** = β -szitoszterin, **6** = glut-5-én-3 α -metilbutirát, **7** = 3 β -hidroxikikloart-25-én-24-hidroperoxid, **8** = 3,13,19-tris-O-(2,3-dimetilbutiril)-13,19-dihidroxiingenol, **9** = 5,13,19-tris-O-(2,3-dimetilbutiril)-13,19-dihidroxiingenol, **10** = 13,19,20-tris-O-(2,3-dimetilbutiril)-13,19-dihidroxiingenol, **11** = 5-O-(2,3-dimetilbutiril)-13-O-izododekanoil-13-hidroxiingenol, **12** = tiglián típusú forbol)



Summary

Morphology, reproduction and phytochemistry of *Euphorbia cyparissias* L.

N. PAPP

The cypress spurge (*Euphorbia cyparissias* L.) is a common plant species in Europe and Asia. The morphological characteristics are variable in the populations living in different ecological habitats. It occurs as 2 varieties and as several forms. The special inflorescences of the *Euphorbiaceae* namely cyathia can be found in cyma which have several branch types. This inflorescence is surrounded by bracteas and nectaries. The nectary surface is covered by ornamental cuticle layer with xeromorphic stomata. Leaves are bifacial with xeromorphic stomata. Seeds are in a capsule and contain oils in the endosperm and in the form of caruncle which is an important nutrition for ants. The plant propagates by seeds and also vegetatively by rhizomes. Rhizome buds develop in the autumn, the cyathia at the end of winter. The stem springs out in March and the plant is in bloom until May. After flowering the bracteas become red and develop the fruit with seeds. After seed ripening a lot of leaves increase until the next winter. In the whole plant the latex in branching tubes is characteristic. It contains several phytochemical compounds, among others flavonoids, terpenoids, cyanogene glycosids, alkaloids and a lot of enzymes. Two main flavonoids were detected: kempherol-3-glucuronid and quercetin-3-glucuronid were present in different quantity in the populations from various habitats. These components have an important role in the protection against insects and bacteria. This *Euphorbia* species is applied against warts in the folk medicine, but the latex irritates the skin and causes ophtalmia. This taxon is the host plant of several *Uromyces* species, which parasites induce yellow spots on the plant leaves. These infected plants have no flowers and leafy branches. Several herbicides proved to be effective against this weed in the nature.

Felhasznált irodalom

- GAGNON, L. P. - BARABE., R. (1950): Cypress spurge (*Euphorbia cyparissias* L.) in pastures at Baie St. Paul. First destruction trials by herbicides. – Proc. Third Meeting, Eastern Sect., Nat. Weed Comm.: 25-26.
- GAGNON, L. P. (1951): Progress report on the destruction of cypress spurge (*Euphorbia cyparissias* L.) in pastures at Baie St. Paul., – P. Q. Proc. Fourth Meeting, Eastern Sect., Nat. Weed Comm.: 72-73.
- HEGNAUER, R. (1989): Chemotaxonomie der Pflanzen. – Birkhäuser Verlag, Basel, Boston, Berlin, 460 pp.
- HEMMERS, H. – GULZ, P. G. (1986): Chemistry and morphology of epicuticular waxes from leaves of five *Euphorbia* species. – Z. Naturforsch. – **41c**: 521-525.
- HESS, D. (1983) Die Blüte. – Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, pp.: 233-234.
- JUDD, W. S. – CAMPBELL, C. S. – KELLOGG, E. A. – STEVENS, P. F. (1999): Plant Systematics – A phylogenetic approach. Sinauer Associates, Inc. Publishers Sunderland, Massachusetts U.S.A. – pp.: 271-274.
- LEE, T. T. – STARRATT, A. N. (1971): Growth substance requirements and major lipids constituents of tissue cultures of *Euphorbia esula* and *Euphorbia cyparissias*. – Can. J. Botany **50**: 723-726.
- LENUWEIT, U. (1999): Latexlectine von *Euphorbia cyparissias* L. – *Euphorbia esula* L. und *Euphorbia virgata* W. et K. und ihre Funktion als pflanzliche Abwehrstoffe gegen phytophage Insekten. – Bayreuther Forum Ökologie **73**: 1-148.
- LINCOLN, W. C. (1980): Laboratory germination of *Euphorbia cyparissias* - cypress spurge. – Newsletter of the Association of Official Seed Analysts **54**(2): 31-33.
- LIST, P. H. – HÖRHAMMER L. (1973): Hagers Handbuch der Pharmazeutischen Praxis IV. – Springer Verlag, Berlin-Heidelberg-New York, pp.: 879-880.
- LYNN, K. R. – CLEVETTE-RADFORD, N. A. (1985): Three serine proteases from the latex of *Euphorbia cyparissias*. – Phytochemistry **24**(5): 925-928.
- MUENSCHER, W. C. (1936): The production of seed by *Euphorbia cyparissias*. – Rhodora **38**:161-163.
- MOORE, R. J. (1958): Cytotaxonomy of *Euphorbia esula* in Canada and its hybrid with *Euphorbia cyparissias*. – Can. J. Botany **36**:547-559.
- MOORE, R. J. – LINDSAY, D. R. (1952): Fertility and polyploidy of *Euphorbia cyparissias* in Canada. Can. J. Botany **31**:152-163.
- ÖKSÜZ, S. – GIL, R. R. – CHAI, H. – PEZZUTO, J. M. – CORDELL, G. A. – ULUBELEN, A. (1994): Biologically active compounds from the *Euphorbiaceae*; 2. Two triterpenoids of *Euphorbia cyparissias*. – Planta Medica **60**:594-596.
- PAPP N. (2005): *Euphorbia* taxonok és *Euphorbia cyparissias* L. populációk összehasonlító morfológiai jellemzése. PhD doktori disszertáció, PTE TTK Növénytan Tanszék, Pécs
- PAPP N. (2003): Nektáriumvizsgálatok *Euphorbia* fajokon. – Magyar Biológiai Társaság Botanikai

- Szakosztályának 1390. szakülése. Budapest, 2003. április 7.
- PAPP N. – SZABÓ L. GY. (2002): Some phytochemical and morphophysiological characteristics of *Euphorbia cyparissias* L. populations. – Acta Biol. Szegediensis **46**(3-4):251-252.
- PAPP N. – KŐSZEGI T. – OROSZ I. – SZABÓ L. GY. (2002): Life strategy examinations and special metabolites of some *Euphorbia cyparissias* L. populations. – Book of Abstracts at 13th Congress of FESPP Heraklion Greece, p.: 606.
- PFUNDER, M. – SCHÜRCH, S. – ROY, B. A. (2001): Sequence variation and geographic distribution of pseudoflower-forming rust fungi (*Uromyces pisi* s. lat.) on *Euphorbia cyparissias*. – Mycol. Res. – **105**(1): 57-66.
- PILET, P. E. (1953): Etude physiologique du parasitisme de l'*Uromyces pisi* sur l'*Euphorbia cyparissias*. – Experientia **8**: 300-303.
- PRITCHARD, T. (1961): The cytotaxonomy of the weedy species *Euphorbia cyparissias* L. and *Euphorbia esula* L. – Recent Adv. Bot. (IX. Int. Bot. Congr.) **1**: 866-870.
- SÁRKÁNY S. – SZALAI I. (1966): Növényanatómiai praktikum. – Tankönyvkiadó, Budapest, pp.: 366-371.
- SCHERMANN SZ. (1967): Magistermet II. – Akadémiai Kiadó, Budapest
- SCHÜRCH, S. – PFUNDER, M. – ROY, B. A. (2000): Effects of ants on the reproductive success of *Euphorbia cyparissias* and associated pathogenic rust fungi. – Oikos **88**: 6-12.
- SIMON, T. (2000): A magyarországi edényes flóra határozója. Harasztok - virágos növények. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 330 pp.
- SOÓ R. (1966): A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve II. – Akadémiai Kiadó, Budapest. pp.: 600-601.
- STADTMANN, H. – POHL, R. (1966): Quercetin-3-glucuronid and Kaempferol-3-glucuronid, Hauptflavonoide in *Euphorbia cyparissias* L. – Die Naturwissenschaften **53**(14):362.
- STAHEVITCH, A. E. – CROMPTON, C. W. – WOJTAS, W. A. (1988): The biology of Canadian weeds. 85. *Euphorbia cyparissias* L. – Can. J. Plant Sci. **68**: 175-191.
- STARRATT, A. N. (1966): Triterpenoid constituents of *Euphorbia cyparissias*. – Phytochemistry **5**: 1341-1344.
- STARRATT, A. N. (1969): Isolation of hopenone-b from *Euphorbia cyparissias*. – Phytochemistry **8**: 1831-1832.
- SZABÓ L. GY. – HOHMANN J. – PAPP N. (2001): Néhány hazai *Euphorbia* taxon fitokémiai és magélettani tulajdonságainak előzetes értékelése. – Gyógyszerészet **45**: 262-263.
- SZABÓ L. GY. – BOTZ L. – OROSZ-KOVÁCS ZS. – DEZSŐ GY. – FARKAS Á. – HORVÁTH GY. – PAPP N. – POZSONYI K. – BALOGH L. (2002): Fitokémiai habitus és életstratégia. – Magyar botanikai kutatások az ezredfordulón. Tanulmányok Borhidi Attila 70. születésnapja tiszteletére. PTE Növénytan Tanszék, Pécs, pp.: 235-253.
- SZUIKÓ-LACZA J. – FEKETE G. (1974): Examination of development and growth of *Brachypodium silvaticum* and *Euphorbia cyparissias* in oakwoods. – Acta Bot. Hung. **20**(1-2):147-158.
- SMITH, A. R. – TUTIN, T. G. (1968): *Euphorbia* L. IN: TUTIN, T. G. – HEYWOOD, V. H. – BURGESS, N. A. – MOORE, D. M. – VALENTINE, D. H. – WALTERS, S. M. – WEBB, D. A. (eds.): Flora Europaea II. Cambridge Univ. Press. – p.: 226.
- ÚJVÁROSI M. (1957): Gyomnövények, gyomirtás. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. pp.: 598-599.
- VARRÓ A. B. (1997): Gyógynövények gyógyhatásai. – Black and White Kiadó, pp.: 96-97.