

KERTÉSZETI NÖVÉNYEK ÉLETTANA

Dr. Monostori Tamás főiskolai tanár
Szegedi Tudományegyetem Mezőgazdasági Kar
Növénytudományi és Környezetvédelmi Intézet



A NYUGALMI ÁLLAPOT ÉS TÍPUSAI

9. olvasólecke

Olvasási idő: 30 perc

**Jelen tananyag a Szegedi Tudományegyetemen
készült az Európai Unió támogatásával.
Projekt azonosító: EFOP-3.4.3-16-2016-00014**



SZÉCHENYI 2020

Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFECTETÉS A JÖVŐBE

A NÖVÉNYEK NYUGALMI ÁLLAPOTA

Az evolúció során a növények életfeltételeik periodikus váltakozásához **életfolyamataik periodikus jellegével** alkalmazkodtak. A **kedvezőtlen időszakokat** (pl. tél, száraz évszak) **nyugalmi állapotban vészelik át**, amikor életfolyamataik a minimumra csökkennek. A magnyugalom biztosítja, hogy az adott faj magjai a kedvezőtlen környezeti feltételek beállta előtt ne csírázzanak ki.

Éghajlatunkon a különböző életciklusú növények más-más módon alkalmazkodtak a téli időszak átvészeléséhez:

- Egyéves növények

- Áttelelő szervük a mag.
- Magképzés után a vegetatív test elpusztul.

- Kétéves növények

- A második évi generatív fejlődést biztosító tápanyagok raktározására a vegetatív test egy része raktározószervvé alakul, ami áttelel.
- Téli nyugalmi időszak, a generatív fázisba való átmenethez szükséges speciális környezeti feltételek (pl. hideg periódus) teljesülése után a növény kihajt, virágzik, termést érlel és elpusztul.

- Évelő lágyszárúak és lombhullató fák

- Az áttelelő vegetatív szervben (pl. gyöktörzs, hagyma, gumó) raktározott tápanyagok fedezik a következő vegetációs periódus kezdeti energia- és tápanyag-igényét.
- A tápanyagok raktározása mind a magban, mind a vegetatív raktározó szervben periodikus.
- Az érés során a mag víztartalma csökken, az enzimek inaktiválódnak, az anyagcsere-folyamatok intenzitása a minimumra esik vissza. A mag beérése az embrió növekedésének/fejlődésének befejeződésével vagy megszakításával jár.

A csírázás alapvető környezeti feltételei:

- víz
- oxigén
- megfelelő hőmérséklet

Amíg a csírázás környezeti feltételei a minimum alatt vannak, a mag nem csírázik, látens állapotban (**kényszernyugalom**) van. A feltételek teljesülése esetén, a vízfelvétel következté-

ben a mag megduzzad, az enzimek aktiválódnak, az anyagcsere-folyamatok élénkülnek, a mag kicsírázik. Amennyiben a mag optimális csírázási feltételek esetén sem csírázik, nyugalmi állapotról beszélünk. A magnyugalom megszűnéséhez különleges életfeltételek (pl. száraz-meleg, nedves-meleg, nedves-hideg, adott hullámhosszú fény, meghatározott idejű megvilágítás) szükségesek. A magnyugalom megszűnése után az egészséges magvak csírázása a három csírázási alapfeltétel teljesülése esetén megkezdődik.

A **vegetatív szervek** esetében is elkülöníthető a mélyreható hormonális változásokkal járó endogén mélynyugalom és az elégtelen környezeti feltételek által kialakított kényszernyugalom (ld. a rügyek áttelelése és tavaszi kihajtása).

Amikor a növény, vagy annak valamelyik szerve, kedvezőtlen külső körülmény következtében marad nyugalomban, kényszernyugalomról beszélünk. Ha a kedvezőtlen külső körülményeket, vagy a növekedést gátló tényezőket megszüntetjük, a növekedés megindul.

A **kényszernyugalom** esetei:

- **Külső feltételektől függő kényszernyugalom**

- növekedéshez nélkülözhetetlen külső faktor(ok), (pl. víz, megfelelő hőmérséklet és fotoperiódus, oxigén, tápanyagok) hiánya okozhatja
- a külső környezet különböző gátló tényezői (pl. túl magas vagy túl alacsony hőmérséklet, növekedésgátló anyagok) okozhatják
- gyakori kényszernyugalmi forma

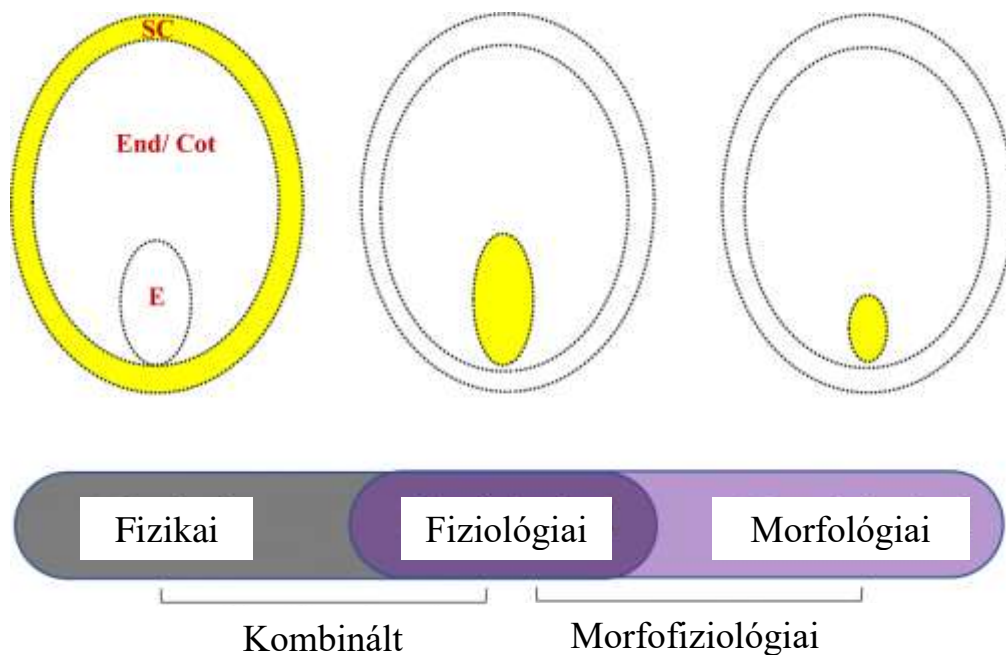
- **A szervek szerkezeti sajátságain alapuló kényszernyugalom**

- a magvak és termések növekedésre képes szervei még optimális körülmények között sem növekednek, egyéni szerkezeti sajátásaik gátolják a szükséges faktorok megszerzését (pl. a maghéj nem engedi át a vizet, a nucellus akadályozza az oxigén bejutását/a szén-dioxid kilépését; a maghéj gátolja az embrió növekedését)

- **Korreláción alapuló kényszernyugalom**

- egyes szervek más szervek fejlődését gátolják, pl. terminális rügyekből kiinduló korrelatív gátlás az oldalrügyek felé (apikális dominancia) – a hormonhatás mellett a táplálkozás-élettani viszonyok is szerepet játszanak, a terminális rügyek helyzete a hatóanyagok és a tápanyagokkal való ellátás szempontjából kedvezőbb

A növények nyugalmi állapotáról és a kényszernyugalomról **ITT** szerezhetnek további információkat: Pethő (2002) 391-395. o., Szalai (2001): 102-104. o.



A magnyugalom formáinak osztályozása

Nikolaeva (1969) és Baskin & Baskin (2004) alapján

A magnyugalom forrását sárga szín jelöli.

E: embrió; End/Cot: endospermium/sziklevél; SC: maghéj

<https://link.springer.com/article/10.1007/s13595-020-01010-7/figures/1>

A magnyugalom formái

A magnyugalmat kialakító tényezők alapján a következő alaptípusokat különíthetjük el:

- Exogén nyugalom

A csíra nyugalmát a mag egyéb részeinek (pl. takarószövetek: terméscfal, maghéj) fizikai vagy kémiai tulajdonságai határozzák meg.

- Fizikai

A takarószövetek vízzel szembeni impermeabilitása okozza, a magvak nem duzzadnak meg (keménymagvúság/keményhéjúság). Fajtól, fajtától, a termesztés körülményeitől függ a kialakulása (pl. éréskor száraz meleg hajlamosít).

Jellemző: pillangósok, libatopfélék, mályvafélék stb.

Megszüntetése: a maghéj megsértése (szkarifikálás), kémiai és hőkezelések



<https://laidbackgardener.blog/tag/sandpaper-for-seed-scarification/>

- Kémiai

A takarószövetek (általában a termésfal) csírázásgátló anyagai (pl. fenolok, benzoesav- vagy fahéjsav-származékok, abszcizinsav) okozzák.

Jellemző: trópusi és szubtrópusi eredetű növények, nedvdús termések (pl. dinnye, paradicsom, alma), ernyősök stb.

Megszüntetése: a termésfal eltávolítása, magvak áztatása (csírázásgátlók kimosása)

- Mechanikai

Az embrió növekedését a takarószövetek mechanikai ellenállása gátolja.

Jellemző: diófélék, cseresznye, meggy, olajfa stb.

Megszüntetése: kémiai és mechanikai kezelések

- Endogén nyugalom

A csíra (embrió) nyugalomát annak morfológiai vagy fiziológiai éretlensége okozza.

- Morfológiai

Az embrió a mag érése során fejletlen marad. A nyugalom alatt nedvesség és magas hőmérséklet szükséges a fejlődő embrió aktív anyagcseréjéhez.

Jellemző: pálmák, boglárkafélék stb.

Megszüntetése: meleg-nedves rétegzés (sztratifikáció)

- Fiziológiai

Az embrió morfológiailag fejlett, de fiziológiai aktivitása endogén okok miatt gátolt.

Az embrió a magból kiemelve általában nem csírázik.

Típusai:

- Sekély nyugalom

Rövid idejű; közvetlenül az érés után kis csírázási százalék; az izolált embrió normálisan fejlődik.

Jellemző: búza, árpa, napraforgó, saláta stb.

Megszüntetése: száraz tárolás, rövid hidegkezelés, gibberellin-kezelés

- Intermedier nyugalom

Közepes hosszúságú, az izolált embriókból megfelelő körülmények között normális növény fejlődik.

Jellemző: disznóparéj, korai juhar stb.

Megszüntetése: hosszú (2-3 hónap) hidegkezelés, száraz kezelés, gibberellin-kezelés

- Mélynyugalom

Az izolált embriók nem vagy abnormálisan fejlődnek.

Jellemző: tatár juhar, alma, erdei mályva stb.

Megszüntetése: hosszú (3-4 hónap) hideg-nedves rétegzés, gibberellin + cito-kinin kezelés



<https://irrecenvhort.ifas.ufl.edu/plant-prop-glossary/04-seeds/04-dormancy/12-seedsdormancy-stratification.html>

- Morfofiziológiai

Kezdetben az embrió morfológiailag fejletlen, később fiziológiai aktivitása gátolt.

Jellemző: magas kőris stb.

Megszüntetése: gibberellin-kezelés (embrió beérik), utána hideg rétegzés

A rétegzés kertészeti növényeknél történő gyakorlati alkalmazásáról **ITT** [szerezhetnek](https://www.szaktars.hu/szaktudas/view/kert-esszel-novenyi-eletjelensegek-a-kertben/) (88-91. oldal) további információkat: <https://www.szaktars.hu/szaktudas/view/kert-esszel-novenyi-eletjelensegek-a-kertben/>

A magvak és a vegetatív szervek nyugalmi állapotának hormonális háttere

Látens állapotú mag:

- A dehidratálódás következtében a fiziológiai aktivitás csökken.
- Nincsenek mélyreható hormonális változások.

Endogén fiziológiai nyugalomban lévő mag:

- Sekély és intermedier nyugalom:
 - A növekedés-serkentő hormonok (auxinok, citokininek, gibberellinek) szintje csökken.
 - A növekedésgátló hormonok (elsősorban ABA) szintje nem nő.
 - Gibberellin-kezeléssel megszüntethető.

– Mélynyugalom:

- A növekedés-serkentők szintje csökken.
- Az inhibitor-szint.nő.
- Hosszú hidegkezeléssel, illetve gibberellin- és citokinin-kezeléssel szüntethető meg.

A **vegetatív szervek nyugalmi állapotának** hormonális háttere alapvetően megegyezik a fiziológiai magnyugaloméval:

- alacsony citokinin- és gibberellin-szint
- magas ABA-szint.

Gyakorlati szempontok

- Rügyek endogén nyugalmának mesterséges megszakítása gibberellin- (esetleg mesterséges citokinin-) kezeléssel lehetséges. Pl. burgonya késői ültetése esetén a gumók kezelése.
- A nyugalmi periódus meghosszabbítása – raktározott szervek (pl. burgonya, hagyma, gyökérzöldségek) tárolási veszteségeinek csökkentése. Tárolás alatti vagy állományban történő kezelés, pl. naftil-ecetsav metil-észterével, izopropil-N- fenil-karbamáttal.
- Fásszárú növények rügyfakadásának késleltetése szintetikus auxinokkal (pl. naftil-ecetsav) lehetséges, pl. szőlőben, almában, őszibarackban.

Ellenőrző kérdések

Melyek a növények és a magvak nyugalmának közös élettani jellemzői?

Mi a különbség a látens és a nyugalmi állapot között?

Jellemezze az exogén magnyugalom típusait!

Jellemezze az endogén magnyugalom típusait!

Milyen növényi hormonok vesznek részt a magnyugalom kialakításában?

Források

Pethő M. (2002): Mezőgazdasági növények élettana. Akadémiai Kiadó, Budapest
<https://mersz.hu/mod/keres/Mez%C5%91gazdas%C3%A1gi+n%C3%B6v%C3%A9nyek+%C3%A9lettana/sorrend/2/> (regisztráció szükséges!)

Szalai J. (2001): Növényi életjelenségek a kertben. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest
<https://www.szaktars.hu/szaktudas/view/kert-essel-novenyi-eletjelensegek-a-kertben/>

Ajánlott irodalom

Ördög V., Molnár Z. (2011): Növényélettan

https://regi.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0010_1A_Book_01_Novenyelettan/adatok.html