

Textiltermékek biológiai kártevői

- penészgombák, rovarok -

megelőzés, védekezés, javítás



Velence

2023. szeptember 13.

Kutasi Csaba

A biológiai textilkártévők

- károsító hatásuk abban nyilvánul meg, a táplálékul szolgáló szerves anyagokat megtámadják, ezeket részben vagy teljesen elfogyasztják
- a növényvilághoz tartozó károkozók az ún. mikrobiológiai csoportba tartoznak, egyik jellegzetes képviselőik a textiltermékekre különösen veszélyes penészgombák
- az állati eredetű károkozókat makrobiológiai csoportba sorolják
 - a rovarkártévők közül a gyapjúból (keratin fehérje) és részben a valódi selyemből (fibroin fehérje) készült termékekre ill. tollal kombinált cikkekre jelentenek nagy veszélyt a ruhamolyok lárvái
 - a szőnyegbogarak lárvái (hernyó), a károkozók, a kifejlett rovar önmagában nem pusztít, a nőstény imágó egyesével egyszerre mintegy kétszáz parányi petét rak az alkalmas textilanyagok (tolltartalmú részek) fénytől védett redőibe, mélyedéseibe
 - az ezüstös pikkelyke rovar szénhidrát tartalmú - pl. pamut - anyagokat kedvel, de gyapjuféleségeket, bőrárukat is megrágja



**Textiltermék penészesedése, védekezés az
anyagkárosító gombákkal szemben**

**Bevezetés,
általánosságban a textiltermékeket
károsító penészgombák megjelenéséről, hatásairól**

Textil- és bőrtermékek penészesedési veszélyei

új termék szállítás

- a hajóval történő szállításnál a környezeti körülmények napszakonkénti váltakozása a meleg és hideg között
- a napközbeni magas hőmérséklet esetén a konténer belsejében lévő levegő sok vízpárát vesz fel a tengeri légkörből
- az éjjeli lehűlés következtében ez a pára lecsapódik a termékek felületén
- hosszú szállítási idő több hetet is kitehet, a meleg párás és a hűvösebb körülmények közötti váltakozás, ill. a fény hiánya



új termék raktározás

- a nedves terű, fényhiányos raktárakban, nedvszívó kartondobozokban történő tárolás
- a textil és bőrtermékek anyagai nem csak könnyen felszívják és megtartják a nedvességet
- fokozott szellőztetés biztosítása fontos
- amennyiben a terméket a gyártók nem látták el penészgomba elleni védelemmel, úgy a cellulózalapú szálanyagok mellett a fehérjealapú szálak is penészedhetnek; a penészgomba a szintetikus szálakon is megtelepedhet (annak ellenére, hogy a szálanyag önmagában nem jelent táplálékot),
- amennyiben szennyezett, vagy egyéb fogyasztható szerves anyag van a felületén, fokozott veszély

használat

- légköri viszonyok (a magas páratartalom és hőmérséklet)
- az izzadmányanyagok fokozzák a penészgombák életterét
- a nehezen elkerülhető szerves anyagok okozta szennyezések mind tápanyagként szolgálnak a különböző gombák számára,



Penészgomba a szennyezett poliamid flórfelületű szőnyegen



A textil- és bőrtermékek penészesedési hajlamát befolyásoló tényezők



Amit a penészgombákról érdemes tudni

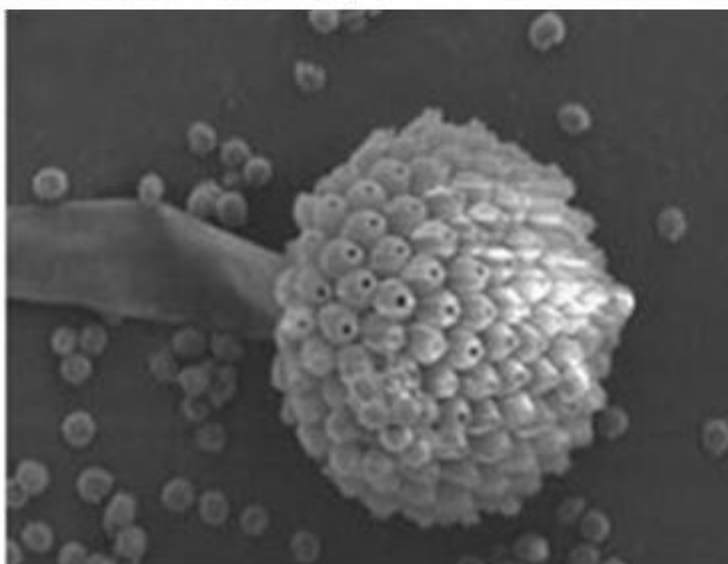
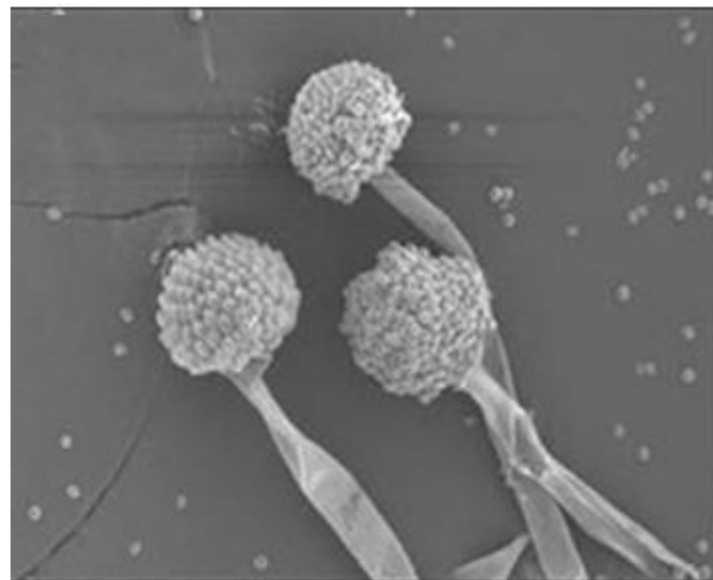
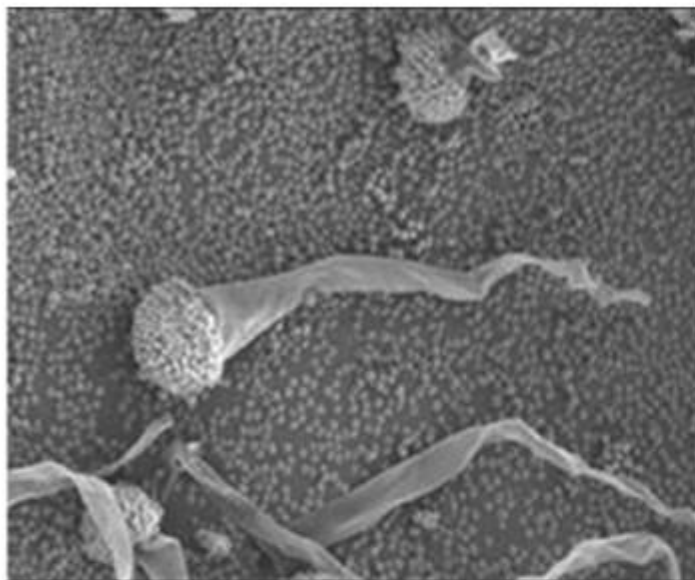
Különböző penészgombák táptalajon



A penészgombák jellemzői

- a sok ezer fajból álló penészgombák a soksejtű gombák közé tartoznak, a különböző - főleg szerves anyagú - felületeken változatos színű bevonatot hoznak létre, bolyhos megjelenésüket a nagy számban termelt spóratartók okozzák; életük folyamán lebontják a közvetlen környezetükben levő szervesanyagokat
- a penészgombák és spóráik mindenütt jelen vannak, házipor egy részének alkotói; egyes penésztípusok károsak az egészségre, nagy tömegben képződő spóráikkal allergiás légzőszervi tüneteket idézhetnek elő, toxinjaik a test belső részeiben is felhalmozódnak (főleg immungyengült egyéneknél)
- a penészgombák egy sejt vastagságú - 5-10 mikrométeres (10^{-6} m) - elágazó fonalak (hifák) tömegéből (micélium) épülnek fel, amelyek vattaszerű szöveteket képeznek; a gombafonalak belsejében válaszfalak (szeptumok) különíthetik el az egyes sejteket
- a tápanyagforrásokba belenövő fonalaik bontóenzimeket termelnek
- szaporodhatnak gombafonalak feldarabolódásával vagy - ivarosán és ivartalanul - spórákkal (nagy részük csak ivartalanul sokszorozódik); a spórák rendkívül ellenállóak, az extrém hőmérsékleteket ill. a kémiai hatásokat is döntően bírják, több fajnál fekete színűek, ezzel védve a bennük lévő DNS-t az UV-sugárzástól
- a bontóenzimek pl. a cellulóz-, lignin- és keményítő láncmolekulákat vegyileg kisebb egységekre tördelik, az így keletkező egyszerű szénhidrátokat (pl. cukrok, több monoszacharidból álló oligoszacharidok) a gomba felveszi
- a penészgombák a szerves anyagok bomlástermékeiből táplálkoznak, ezt szaprofita életmódnak nevezik
- növekedésükhöz nedves és sötét környezet szükséges, hőmérsékletigényük változó (pl. vannak hidegtűrők vagy forró környezetet igénylők)

Jellegzetes penészgomba elektronmikroszkópos képe



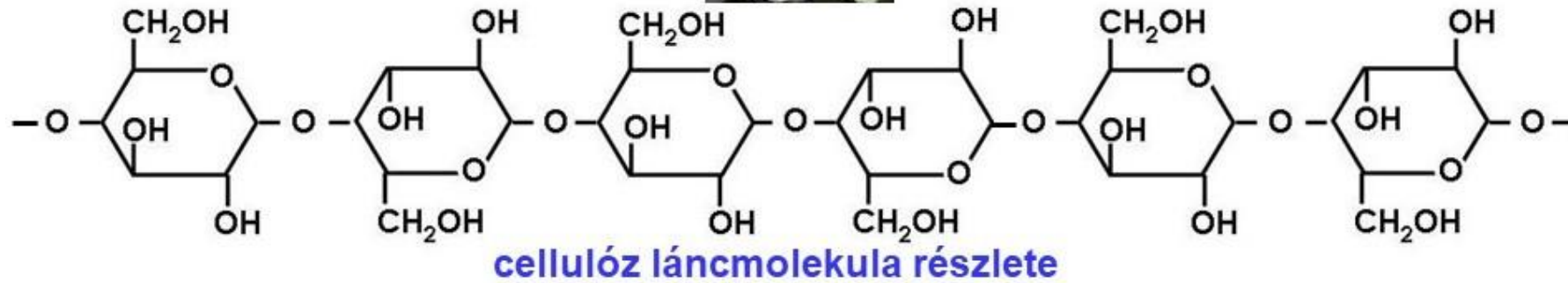
Aspergillus fumigatus

A penészgomba cellulózt károsító hatása

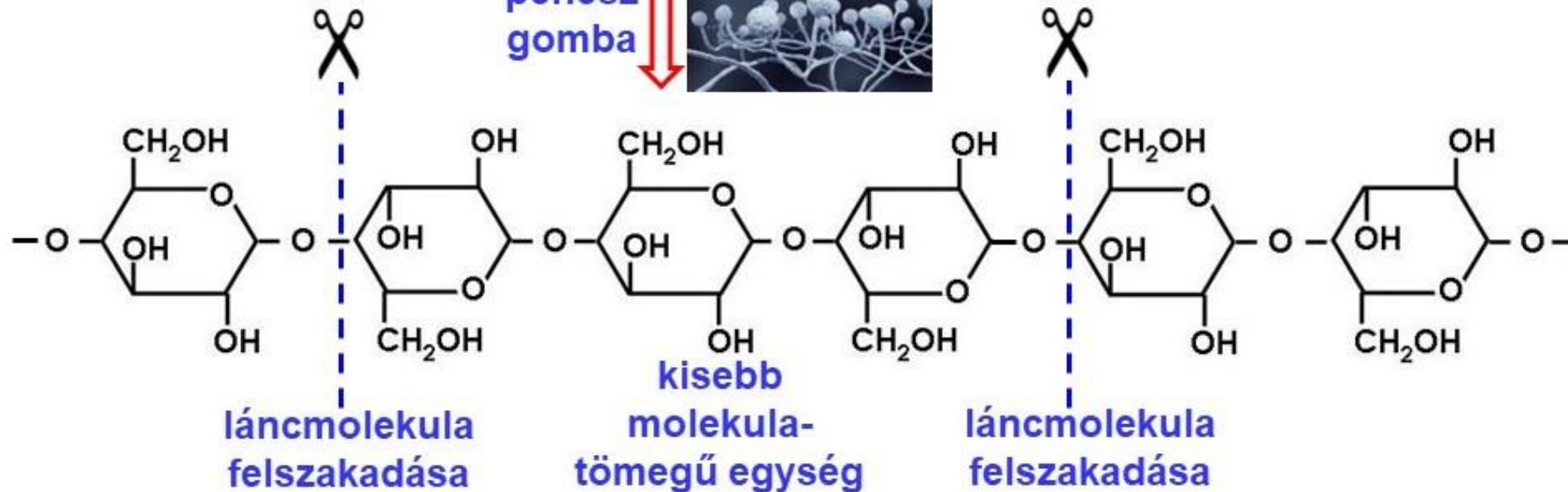
gyapotcserje
termése



pamut



penész
gomba



szilárdság csökkenés

Védekezés a textiltermékek alapanyagainak gyártása során, ill. a kész cikkek raktározásnál

Védekezés speciális textilkészítési segédanyagokkal

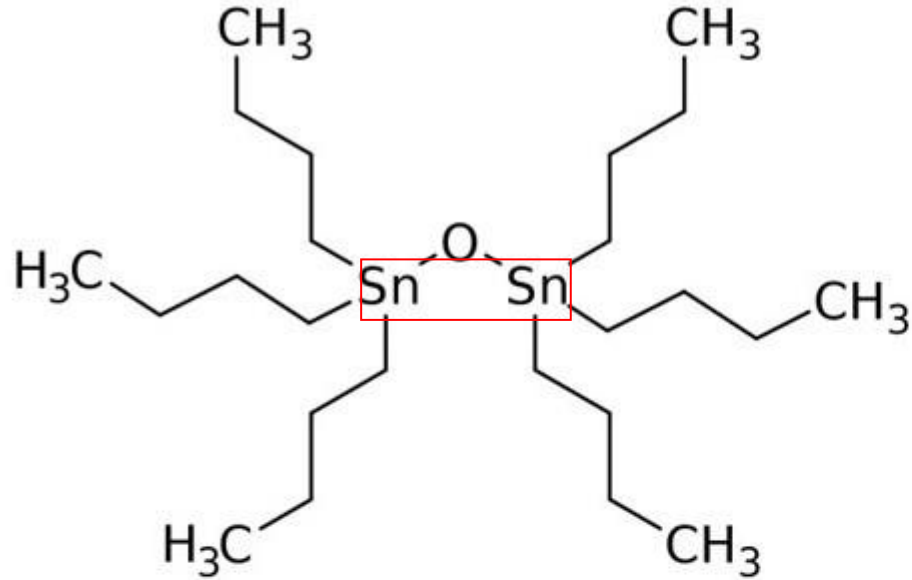
- a mikroba elleni védelem többek között különböző **fenolszármazékokkal, réz- és ónvegyületekkel**, ill. **kvaterner ammóniumvegyületekkel** érhető el
- a **víz taszító kikészítések** is fokozzák a védelmet (pl. természetes szálból készült ponyvák stb.), **mosásálló hatások cirkónium- és krómsós kezeléssel** növelhetők
- a **cellulóz kémiai módosításával** (acetilezés, ciánacetilezés) egyértelműen elérhető, hogy a mikroorganizmusok nem támadják meg a szálanyagot



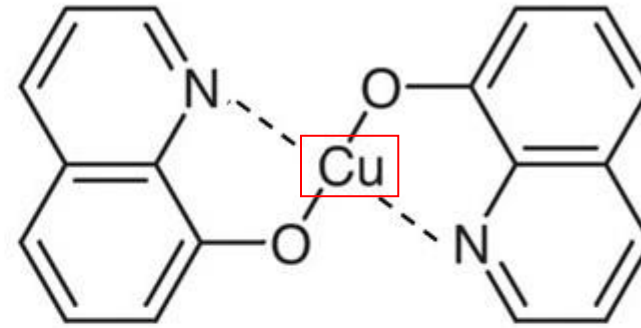
- **passzív védekezés:** a textília anyagát védi a mikroorganizmusokkal szemben
- **aktív védekezés:** a mikrobák fejlődését akadályozzák, ill. elpusztítják (fungicid, fungisztatikus – gombaölő – kikészítés)

- a **penésszel fertőzött textilcikkeket műanyag zacskóba** vagy **tárolóba zárva** (ragasztószalaggal, ill. légmentesen záródó fedővel) **izolálni** kell; így **megakadályozható**, hogy a **spórák a raktár területére kerüljenek** az egyébként száraz termék a tisztíthatóságig így zárva maradhat
- a **nedves** vagy **nyirkos terméket** leggyorsabban **meg kell szárítani**, további penészesedés elkerülésére
- a **fagyasztás csak részben** segíthet, mert a **spórák** képesek **ellenállni az alacsony hőmérsékletnek** és életképesek maradnak

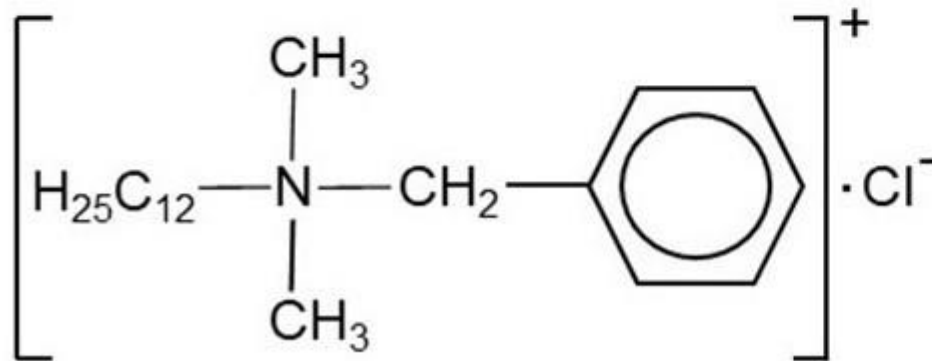
Antimikrobális vegyületekre példák



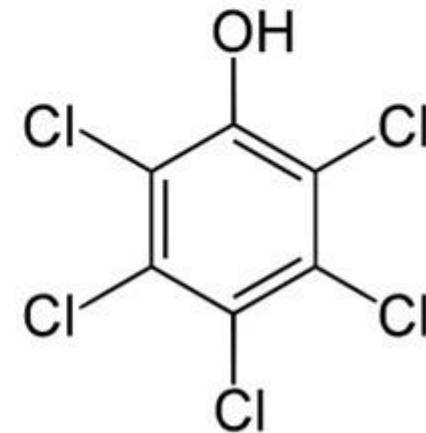
bisz-tributil-ónoxid



réz-8-oxikinolát



dodecil-dimetil-benzil-ammónium-klorid



pentaklór-fenol

A biocid szerek fajtái és hatásmechanizmusuk

- a **biocid vegyületek*** több csoportjának alkalmazása ismert, így **oxidálószer**ek (pl. klór vagy peroxidok, amelyek a mikrobiális **sejt szerves anyagával** lépnek reakcióba), **elektrofil biocid**ek (**ezüstöt** vagy **rezet** tartalmazó szervetlen vegyületek) ill. **szerves elektrofilek** (pl. **formaldehid**, ami **inaktíválja** az enzimeket), valamint **speciális biocid**ek (ezek destabilizálják a **sejtmembránt**, pl. **aminok**, **fenolok** és **alkoholok**, amelyek gyors **sejtlízist** okoznak), továbbá **protonoforok** (egyes **gyenge savak**, a sejt belsejében az **anyagcserét megzavarják**) lehetnek

* a mikroorganizmusokat elriasztják, elpusztítják

- a textilfelületen kialakuló **tartós biocid kötés** esetében a **mikroorganizmusnak** meg kell **közelítenie** a kezelt felületet, majd ezzel **közvetlen érintkezésbe** kell kerülnie

- a **biocid vegyület** környezetbe történő **szabályozott kibocsátása** már a **textilfelület környezetében megzavarja a mikroorganizmust** (az antimikrobális felületaktivitás csökkentése miatt azonban nem mindig előnyös)



A plazmakezelésről általában, textilipari alkalmazások

- a plazmaállapotban az anyag **rendkívül aktivált állapotban** van, szerkezete **kis rendezettségi fokú** (pozitív- és negatív töltésű részecskék, szabad funkciós csoportok, semleges atomok és molekulák egyaránt jelen vannak)
- az **elektromos áramot vezető**, vákuum alatt **elektromágneses mezőben gerjesztett, részlegesen ionizált gáz** az **50 °C alatti plazmakezelést** is lehetővé teszi, így nyílt lehetőség **valamennyi szálanyag plazmaállapotú** kezelésére
- a **gázok normál nyomáson és hőmérsékleten semleges atomokból** (pl. a nemesgázok, így többek között az argon stb.), ill. **molekulákból** épülnek fel, így az **elektromosságot nem vezetik**
- a légnemű anyagok **töltéshordozók bevitelével** ill. a **gázban létrehozott töltéssel** rendelkező részecskékkel **tehetők vezetővé**, így a kialakuló erőter hatására **elektromos áramlás indul meg** (a kialakuló gázvezetést **gázkisülésnek** nevezik, az **elektronok mozgása** teszi lehetővé az elektromos áramlást)
- a **textilipari plazmakezelésekhez** többféle **gázkisülési módszerrel** kialakított plazmatér alkalmas
- a **plazmapolimerizáció** olyan, a **plazmán át gerjesztett gázszerű monomerek** felhasználásával történő **nagymolekulaképzés**, aminek során az elérendő hatást biztosító **vegyületet** a **reaktorba bevezetik**
- a **szakaszos technológiára** alkalmas eszközök mellett **időközben megjelentek** a **folyamatos plazmakezelésre** is alkalmas **kikészítőberendezések**

minden szálanyagon

konfekcionált terméken is

érintésmentes



vízmentes eljárás

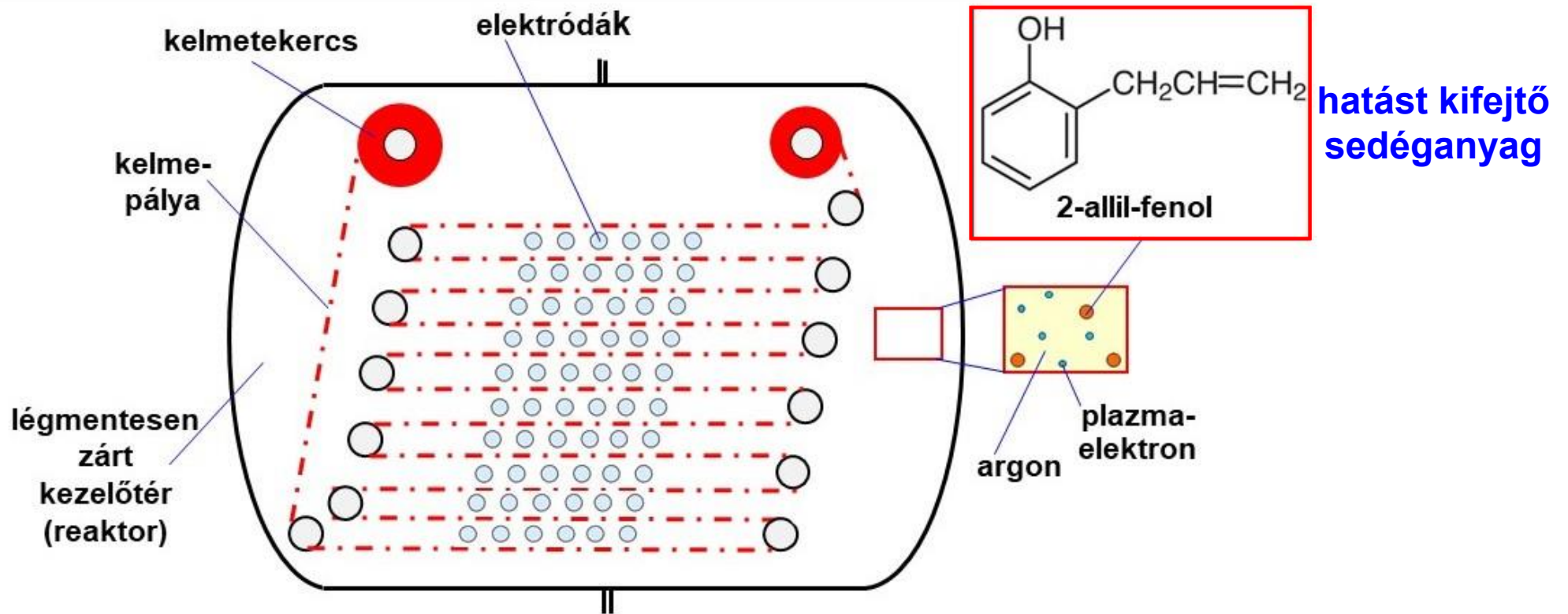
energiatakarékos

környezetkímélő

Szakaszos plazmakezelés penész elleni védekezés céljából

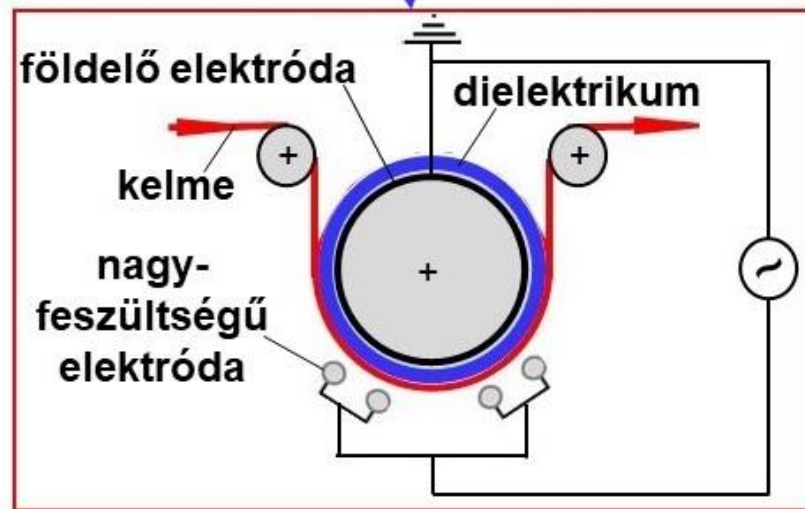
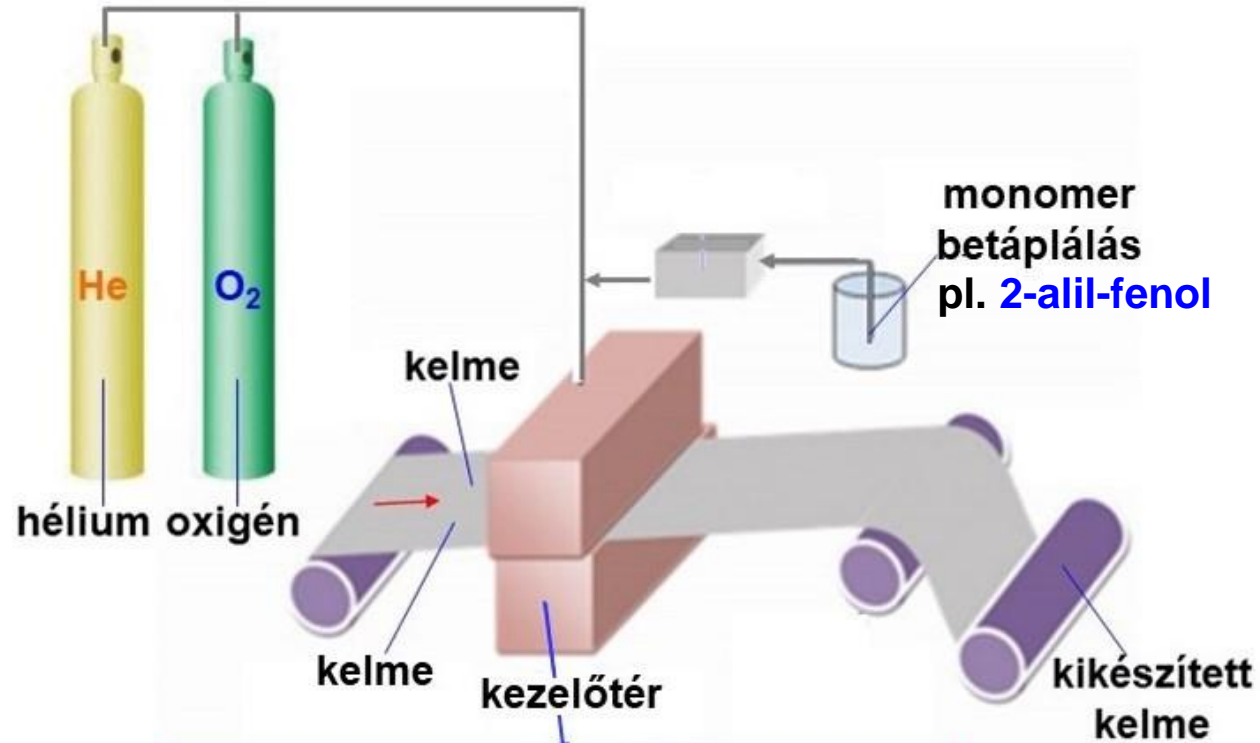


szakaszos plazmakezelő berendezés



penészesdégsgátló textil nanobevonatok kialakítása

A folyamatos plazmakezelés elve



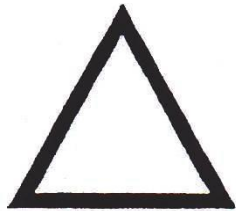
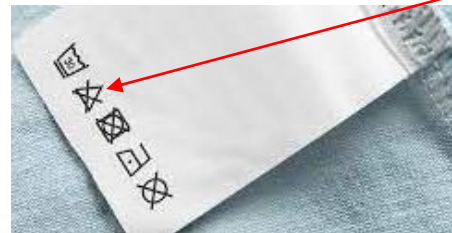
Védekezés a termékek használatánál

Penészgombával szennyezett textíliákra példák

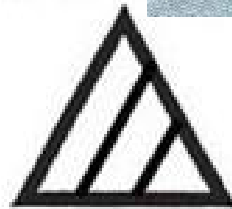


Textiltermékek használata, gondozása, védekezési lehetőségek

- a textiltermékek használata, gondozása és tárolása során is kerülni kell a **penészgombák életterét biztosító és fenntartó** körülményeket
- számos **védekezési módszer** is rendelkezésre áll **preventív jelleggel**
- a **szárított szilikagéllal**, ill. a penészgombákra **pusztító gőzöket** kibocsátó és **életterüket tönkre tevő**, ill. egyéb **alkalmas vegyületekkel** is **megelőzhető** a kártevők hatása
- a kialakult **penészfoltok eltávolítására** egyes **kémiai fehérítőszer**ek használhatók, figyelembe véve, hogy a károsodott **textiltermékbe bevart szalagcímken** milyen **háromszög piktogram** szerepel



bármilyen
(klóros és klórmentes)
fehérítőszer
használható



csak
klórmentes
fehérítőszer
használható



fehérítőszer
nem
használható



klóros



klórmentes

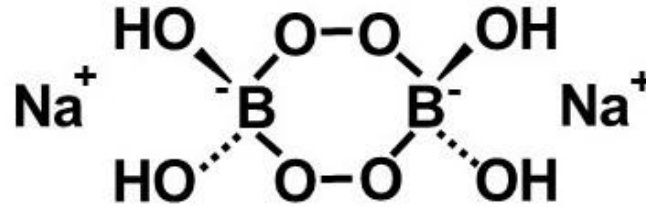
Penészfoltok eltávolítása fehérítőszerekkel



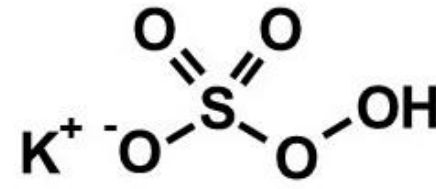
klórmentes fehérítőszerrel fehéríthető



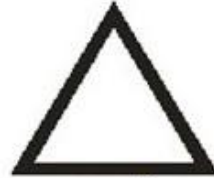
nátrium-perborát



nátrium-perborát-monohidrát
dimerizált változata



kálium-perszulfát



bármilyen oxidatív fehérítőszerrel
(klóros és klórmentes) fehéríthető

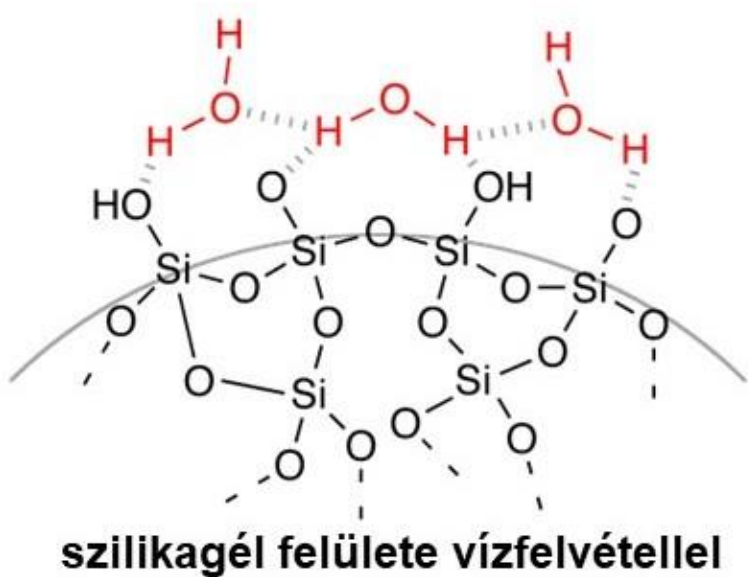
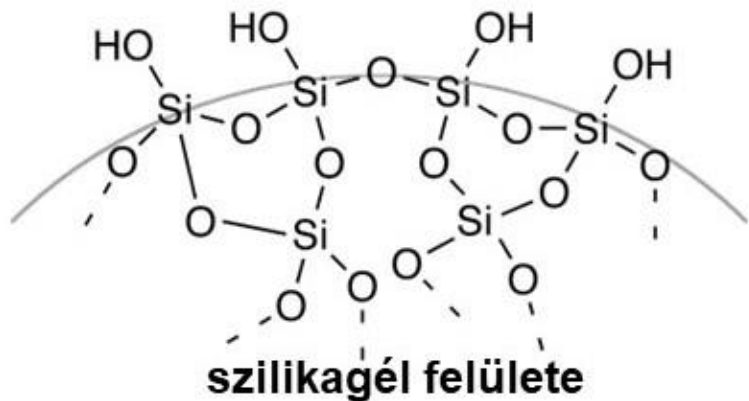


nem fehéríthető a textília,
oxidatív penészeltávolítás sem alkalmazható

Védekezés a penész ellen a háztartásokban

- a nedves, meleg, rosszul megvilágított és keringtetésmentes levegőjű helyiségekben, zsúfolt és ritkán levegőztetett szekrényekben fokozott a textiltermékek penészesedés miatt károsodása
- az így használt ill. tárolt öltözékek, drapériák, szőnyegek és zuhanyfüggönyök veszélyeztetettsége nagy, azonban még a vasaláshoz felcsavart nedves ruhák is penészedhetnek; a penészgombákkal fertőzött textilanyagok szilárdsága csökken, idővel szétesnek, esetenként elszíneződnek
- a megelőzéshez az egyik fontos tényező a termékek és a tárolóterek tisztántartása
- miután a penészgombák a levegőben mindig jelen vannak, kerülni kell a nedvességet (a hidegebb felületekre a pára lecsapódik); amennyiben a ruhaszáritó szellőzővel ellátott, a nedves levegő eltávolításához működtetni kell
- a megfelelően telepített klímaberendezések felszívják a meleg levegőt, lehűtik (eltávolodik a nedvesség), és hideg ill. száraz levegőt vezetnek vissza a helyiségbe; kis területeken a levegőt folyamatosan elektromos izzóval is lehet melegíteni, így szárítani
- a szilikagél a szilícium-dioxid amorf változata, amit a szilícium- és oxigénatomok szabálytalan háromdimenziós szerkezete épít fel, nanométeres üregekkel és pórusokkal; ezek vizet vagy más folyadékokat fogadhatnak be
- a 2,4 nm (nanométer) átlagos pórusméretű xerogél (szárított gél) fokozottan megköti a vízmolekulákat, ezért széles körben használják szárítószerként, néhány milliméter átmérőjű durva szemcsék vagy gyöngyök formájában
- a szilícium-dioxid pelleteket áteresztő, lezárt tasakok formájában alkalmazzák nedvességmegkötésre, pl. a termékekben, ill. csomagolásukban elhelyezve

A szilikagél nedvességmegkötő képessége, egyéb védekezés



szilikagél tasak és szemcsék

- egyes **védőszerek gőzöket kibocsátva gátolják** a penészgomba növekedését, pl. az egyik ilyen vegyület a **paradiklór-benzol**; a vegyület **kristályait szét lehet szórni** (pl. dobozokba tárolandó ruhadarabok esetén), vagy a **kristályszákokat** fel lehet akasztani a szekrényben az öltözékek tetejére, hogy a **nehéz gőzök rátelepedjenek** a védendő anyagokra

Penészfoltok eltávolítására lehetőségek

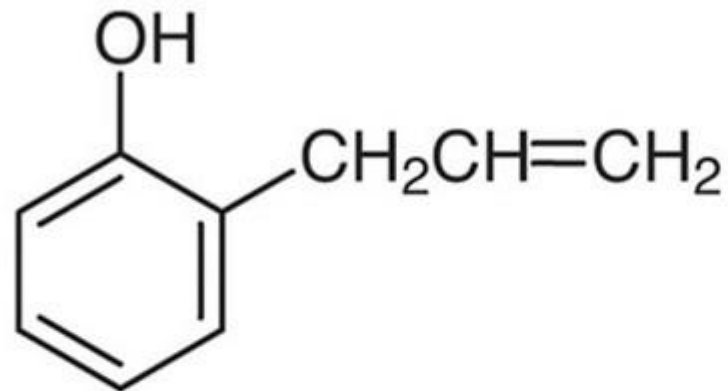
- a kialakult penészfoltok eltávolítására **kémiai fehérítőszer** javasoltak, amennyiben a **kezelési jelképsor második piktogramja nincs** átlósan áthúzva
- alkalmazható **nátrium-perborát** (pontosabban nátrium-perborát-monohidrát, ill. dimerizált változata) - ez egyes **mosóporokban** benne van - vagy **kálium-monoperszulfát** (kálium-peroxi vagy peroxi-monoszulfát kálium), ill. **nátrium-perkarbonát** (nátrium-karbonát-peroxihidrát) tartalmú **oxidatív hozzáadék, meleg** kezelésként - **vonalkázott háromszög** esetén
- a **klóros fehérítőszer**, a **nátrium-hipoklorit** (hipó) is használható, **hideg áztatófürdőben**, ha **üres háromszög** szerepel a fogyasztói tájékoztatóban
- **kárpitozott cikkek, matracok és szőnyegek penészmardványait** szabadban **le kell söpörni**, vagy **kefével eltávolítani**; a megmaradó penésznyomokat **mosószeres szivaccsal** történő enyhe törléssel javasolt eltüntetni, ügyelve az **átázás kerülésére**
- a **bútorkárpitok penészfoltos** részeit **hígított alkohollal** (pl. denaturált szesz) **megnedvesített ruhával** célszerű áttörölni, majd **napon szárítani**
- a **penészes szőnyegek** megfelelő **habbal**, esetleg **szőnyegsamponnal** eredményesen kezelhetők; ezeknél használhatók a **paradiklór-benzol, 2-allil-fenol**, ill. a **paraformaldehid** (a legkisebb polioximetilén, a formaldehid polimerizációs terméke) tartalmú **védekező szerek**



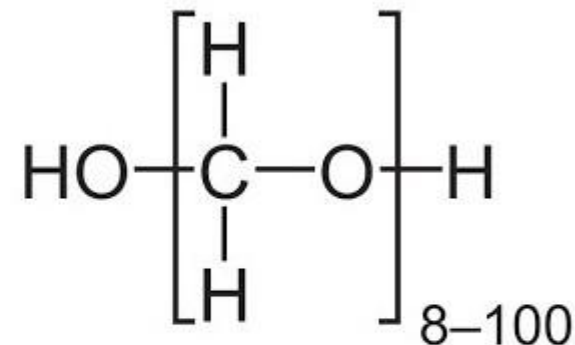
Penész elleni vegyületekre példák



paradiklór-benzol



2-allil-fenol



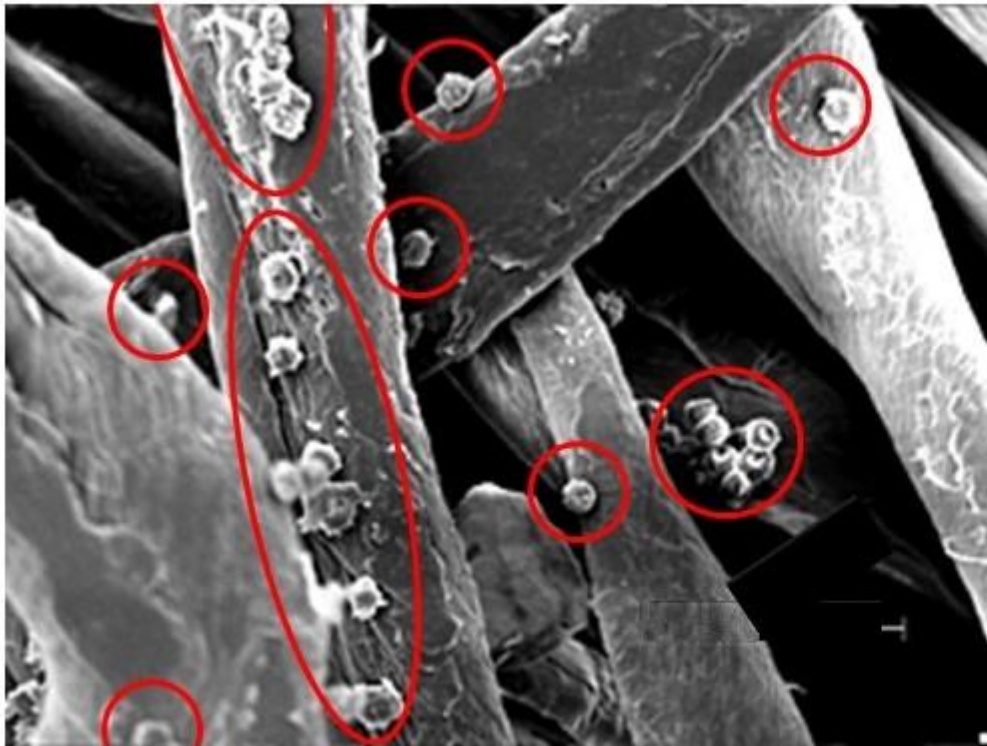
paraformaldehid

textiltermékek esetében hatékony vegyületek

- a **bőrtermékek** (ruházatok, bútorok stb.) esetén **vékony viasz, szilíciumgyanta** réteg felvitelével lehet **megakadályozni** a **penészesedést**, ill. a **textiltermékeknél ajánlott** egyes **készítményekkel** is lehet védekezni

Károsodott immunrendszerű betegekre különösen veszélyes spórák

- a **Cornell Egyetem** (a New York állambeli Ithaca városban) kutatói a **kórházi látogatók** és a **betegek** által viselt **pamutruházatok** vizsgálata során megállapították, hogy ezek az **Aspergillus penészgomba** spóráinak fő terjesztői
- a **mozgás** hatására **leválnak** a **textilanyagról** és **szétszóródnak** a környezetben
- a **sérült** vagy **károsodott immunrendszerű** - magas kockázatú - **kórházi betegek**re nagy **fertőzésveszélyt** jelentenek az **Aspergillus spórák**, miután olyan **betegséget** alakíthatnak ki - mint a **tüdő aspergillózis** -, amely egy potenciálisan **halálos kór**



Aspergillus niger spórák pamut elemiszálakon



tüdő aspergillózis

A vegyi anyagok biztonságos használata

- a megemlített **vegyületeket** tartalmazó - háztartásokban alkalmazható - védekezőszerek **megvásárlása előtt** fontos a **tájékoztató** (a terméken feltüntetett összetétel és használati útmutató), hogy a kiszemelt hatóanyagok az **egészségi kockázatra** fokozottan **érzékeny** egyének esetén is **kockázatmentesen** alkalmazhatók-e?
- a vegyi anyagok regisztrálásáról, értékeléséről, engedélyezéséről és korlátozásáról szóló **uniós REACH** (Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals) **rendelet** (2007. június 1-jétől hatályos) **hazánkban is érvényben van**
- a **veszélyes vegyületek jegyzékében** a veszélyjelek, ill. az ún. „**R és S mondatok**” (R: veszélyes anyagok **veszélyeire/kockázataira** utalnak; S: a veszélyes anyagok **biztonságos használatára** figyelmeztetnek) szerepelnek, a **veszélyes anyagok kockázataira**, illetve azokkal **kapcsolatos óvintézkedésre** vonatkozóan
- ismertté vált, hogy az egyes **penész elleni hatóanyagok** **nemcsak áteresztő tasakokban** kihelyezve, hanem a **termékek tárolása** során akár **szétszórással vagy permetezéssel** kijuttathatók
- fontos a terméken **feltüntetett összetevők megismerése**, ill. az **egészségre nem káros alkalmazási körülmények** (pl. belégzés kerülése, előírt koncentráció pontos alkalmazása, használat utáni higiéniai műveletek végrehajtása stb.) maximális **betartása**
- a fogyasztói forgalomban **nem hozzáférhető vegyületek** **beszerzésére** elvileg **nincs mód**, miután egyéni használatuk **egyértelműen tiltott**



A fontosabb veszélyjelekre példák



TŰZVESZÉLY
hő vagy szikra
hatására
meggyulladhat



OXIDÁLÓ HATÁS
oxigént biztosít,
más anyag égését
elősegíti



MARÓ HATÁS
súlyos égési
sérülést, szem-
károsodást okoz



MÉRGREZŐ ANYAG
lenyelve, bőrrel
érintkezve, beléle-
gezve halált okozhat



**SÚLYOS
EGÉSZSÉGHÁRÓZÓ
HATÁS**
daganatos betegséget,
szervek tartós károso-
dását okozhatja



IRRITÁLÓ HATÁS
bőr, szem,
légúti irritációt
okozhat



**NYOMÁS ALATT
LÉVŐ GÁZOK**
hő hatására
robbanhat, fagyást
okozhat



**SÚLYOSAN
VESZÉLYEZTETI A
VÍZIKÖRNYEZETET**
vízi élőlények
pusztulását
okozhatja

**Ruhamoly és egyéb rovarok okozta
textilkárosodási veszélyek, megelőzés, védekezés**

Bevezetés
a termékekre ható igénybevételek,
biológiai károsító tényezők

A ruhamoly és lárváinak kártevése



a ruhamoly



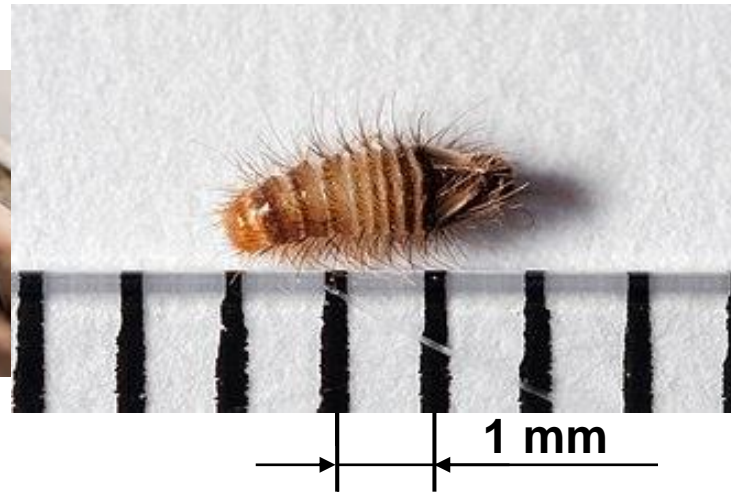
a lárva a fonadékcsővel



károsított textilanyagok

A szőnyegbogár lárvájának kártevése

- a kifejlett **bogarak virággal** és **nektárral** táplálkoznak, de a **lárvák állati eredetű szálakkal** táplálkoznak, és károsíthatják a **szőnyeget, szöveteket, késztermékeket**
- a **nőstények** a kis **fehér tojásokat** 30-60 darabos tételekben rakják le, **kiálló részeik** elősegítik, hogy megtapadjanak a **szőnyeg- és szövetszálakon**
- a **lárvák barnák** és ötször vedlenek mielőtt bebábozódnak; a végső állapotú **lárva szőrös** és **nagyobb**, mint a **kifejlett bogár**



Az ezüstös pikkelyke rovar kártevése

- jellegzetes a **három hosszú potrohfüggeléke** és **ezüstös csillogása** (a csillogást a testét borító apró pikkelyektől kapja)
- testalkata **évmilliókkal ezelőtt letűnt ősök** jegyeit hordozza ma is magán, erre utal másik neve, az **ezüstös őstrovar**
- a **szénhidráttartalmú** - pl. cellulóz - **pamut** - anyagokat kedvel, de **gyapjúféleségeket, bőrárukat** is megrágja



ezüstös pikkelyke vagy ezüstös őstrovar

A molyok károsítása

A molyok pusztítása

- a világ **gyapjútermelésének 10-15%-át** teszik tönkre az ún. ruhamolyok, azaz jelenleg mintegy **165-250 ezer tonnát pusztítanak** el évente
- a **gyapjúfehérje** (keratin) mellett az **egyéb állati szőrökből** (alpaka, láma, vikunya, guanakó, teve, kasmir, moher, jak, nyúl) készült termékek is **kedvenc táplálékai** a kártevőknek
- a **gyapjú ruházati termékek, szőnyegek, bútorkárpitok** és különböző **valódi nemez**ek (gyapjú-filcek) számára **nagy veszélyt** jelentenek az említett **rovarok lárvái**, a **valódi selymet** (ami fibroin fehérje) is **részben károsítják**, azonban a **selyemfehérje nem könnyen emészthető** számukra
- a **gyapjútartalmú keveréktextíliákon** jól megfigyelhető, hogy hol voltak a valódi fehérjealapú szál előfordulások, mert a károsodott részen és környezetében az **„idegen” szálanyagok sértetlenül** helyükön **maradnak** (20-30 % feletti gyapjútartalom esetén veszélyeztetett a textília)
- az **egyéb természetes, természetes alapú** szálanyagokat, ill. a **szintetikusszálakat nem** bántják



A molylárvák okozta textil károsodások

- a **ruhamoly lárvái** (hernyói) a károkozók, a **kifejlett rovar** önmagában **nem pusztítja** a - főleg - **keratinfehérje** alapú szálakból készült textiltermékeket
- a **szalmaszínű** és borzas fejű rovar mindkét **szárnya keskeny és hosszúkás**, valamint kihegyezett alakú, az **első szárnyak** világosak, **kissé csillogó** vagy áttetszően sárgás színűek, selymes jellegűek és rajzolatmentesek
- a **hátsó szárnyfelületek** fehéresek és hosszú pillákkal ellátottak, kb. **5-8 mm hosszú testű, 1-1,5 cm szárnyméretű nőtény** imágó egyesével egyszerre mintegy **kétszáz parányi petét** rak az alkalmas textilanyagok (tolltartalmú részek) fénytől védett **redőibe, mélyedéseibe**
- a **petékből 8-10 nap után** kikelő **lárva** - amelyek **szájszerve rágáshoz** és a **fonadékcoláshoz** módosult - az elfogyasztott fehérjéből ún. **lakócsövet** (fonadékcsövet) formálnak, ezt mozgásuk során **magukkal viszik**
- ez a **csőszerű képződmény** és hálózat **elrejt** és **védi a hernyót, csökkenti a kiszáradás veszélyét** (egyúttal felfogja az ürüléket, és a levedlett lárvaőrzt is)
- a hernyó képes a **metabolizmusából** (saját anyagcseréjéből) **fedezni folyadékszükségletét**, így a rendkívül száraz környezetben is tökéletesen fejlődik



lárva a fonadékcsővel

Molykárosított szövetekre példák

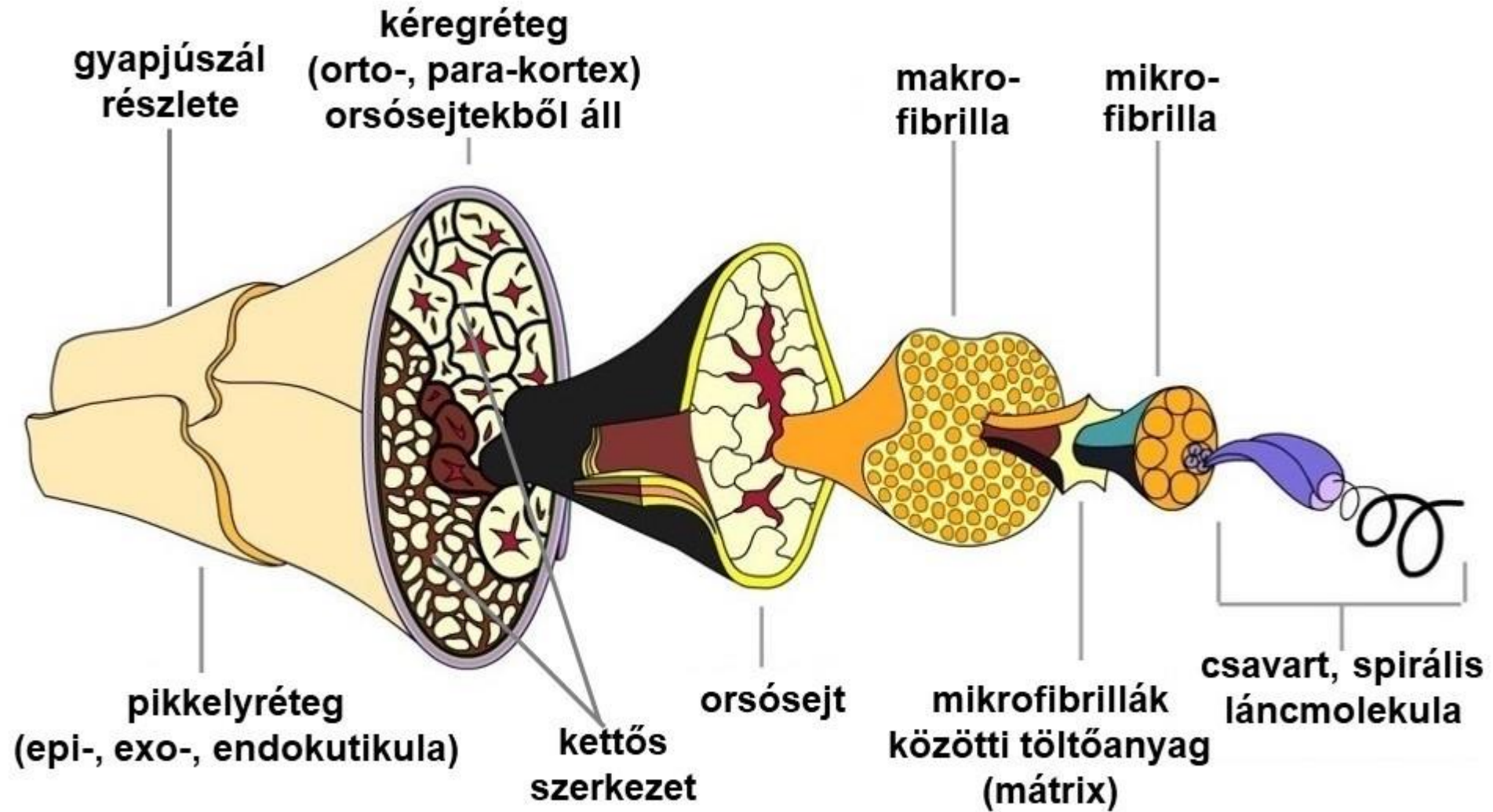


Molykárosított szőnyegekre példák



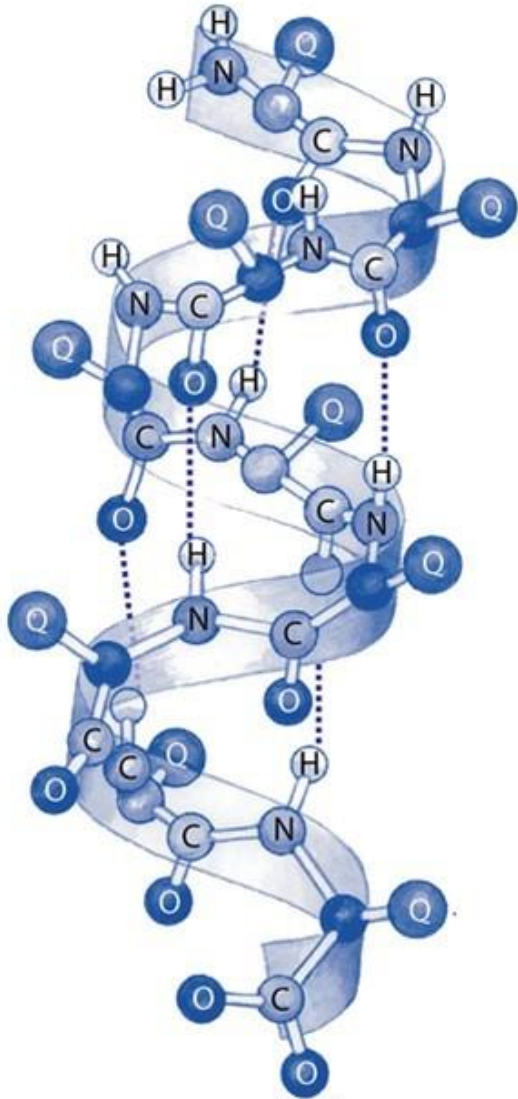
A gyapjúszál felépítése, a keratin fehérje jellemzői

A gyapjúszál szerkezeti modellje

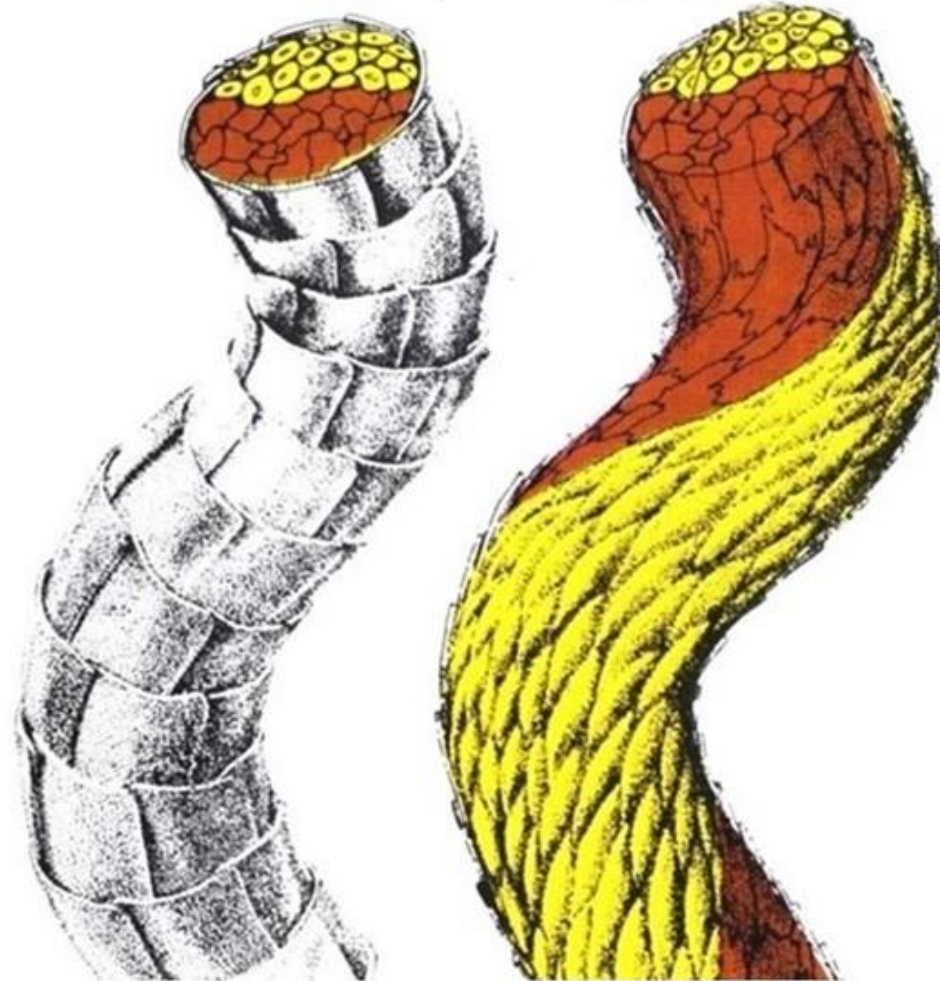


A gyapjúszál felépítése

spirálisan egymásköre csavarodó két félszál építi fel a gyapjút



a keratin fehérjére jellemző α -hélix szerkezet



- a **peptidláncok** tehát **aminosav-részekből** képződnek, amelyek aránya és szerkezetén belüli periodicitása meghatározó, a **láncmolekulák nem ágazódnak el**, a közöttük kialakuló **keresztkötések** is fontos sajátosságai a szálszerkezetnek
- a **hosszanti elrendeződésű** egységek ún. **fibrillákat** alkotnak, az **α -típusú fibrilláris fehérje** láncmolekulák egy **képzelt henger palástján csavarmenetszerűen** helyezkednek el, ez az ún. **hélix szerkezet**

A molyok elleni védelem lehetőségei

A molymentesítőszerke kémiai szerkezet szerint

trifenil-metán vázúak

pl.: EULAN CN; -SN

a gyapjúhoz a savas színezékhez hasonlóan kötődnek, sószerű kapcsolat

difenil-éter származékok

pl.: MITIN FF (már betiltott)

a gyapjúhoz szubsztantivan kötődnek

foszfónium-származékok

pl.: EULAN NK

a gyapjúhoz a bázisos színezékhez hasonlóan kötődnek, sószerű kapcsolat

szulfamid-származékok

pl.: EULAN BL; -WA

a gyapjúhoz a savas színezékhez hasonlóan kötődnek, sószerű kapcsolat

kondenzációs termékek

-dieltrin (szerves klorid vegyület) kötődés kovalens kötéssel

-tetra-ciszciklo-pentán származék (cikloalkán) a gyapjúval sószerű kapcsolat

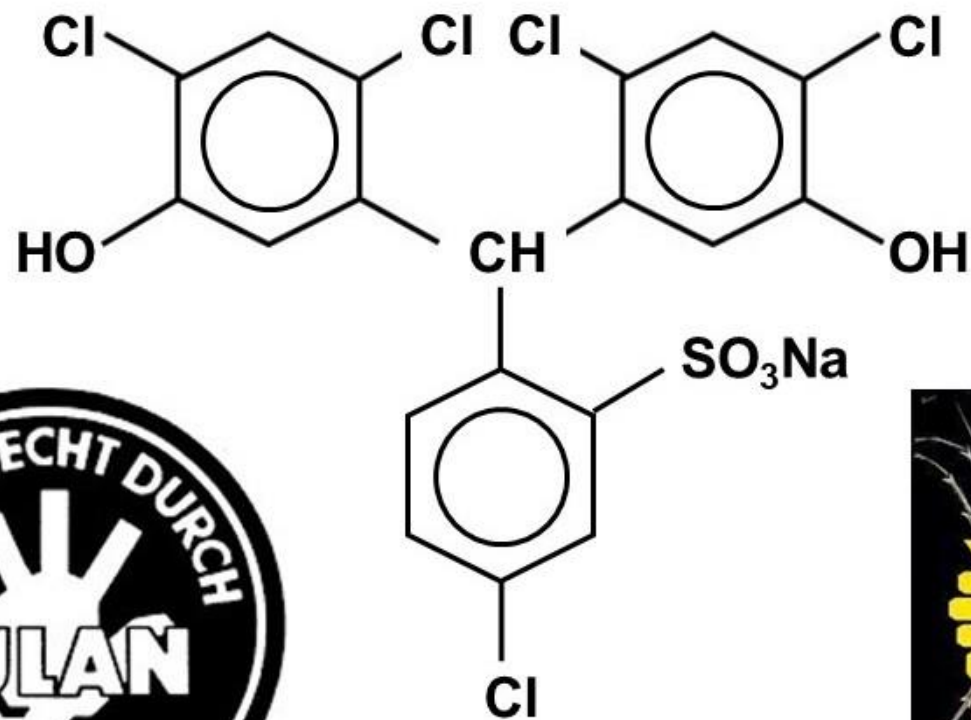
Molykárosítás elleni védekezés a textilkészítésnél

- a molykár ellen **védő kikészítő-eljárások** széles köre régebb óta ismert, újabb segédanyagok és módszerek ezen a területen is jellemzők
- a rovarkár ellen védő **kikészítéseknél számos tényezőt** kell mérlegelni és törekedni kell az optimumra, így többek között lényeges:
 - az **érintésre ható mérgek emberre ártalmatlanok** legyenek,
 - a hatást kifejtő **segédanyag jól és tartósan rögzíthető** legyen (tisztítás álló),
 - túl **kellemetlen szagot ne árásszanak** (főleg az ún. elrettentő szerek)
- a különböző **molyméreg segédanyagok hatásmechanizmusuk** szerint többfélék lehetnek, így pl. **étmérgek, gyomormérgek**, amelyek **elfogyasztásakor** a lárva pusztulását okozzák (ismertek légzés mérgek is)
- az **elrettentő anyagokkal** kezelt gyapjúval **nem táplálkoznak** az élőlények
- a **kontakt** (érintésre ható) **mérgező vegyületek** kevésbé terjedtek el a molyellenes kikészítésnél, mert a **gyapjúszálon nehezen rögzíthetők**
- a különböző szerves, ill. szervetlen **vegyületek vizes fürdőből, oldószeres közegből kötődnek** a **szálon**
- vannak **színezékként rögzítődő színtelen vegyületek**, amelyek a termék külső képét nem befolyásolják, valamint hatásuk **mosás- és tisztítás álló**
- a **korszerű molyvédelem a gyapjú kémiai módosításával** érhető el, pl. a láncmolekulák közötti **kénhidras keresztkötések közé** beépített **más csoport élvezhetetlenné** teszi a gyapjút a molyok számára

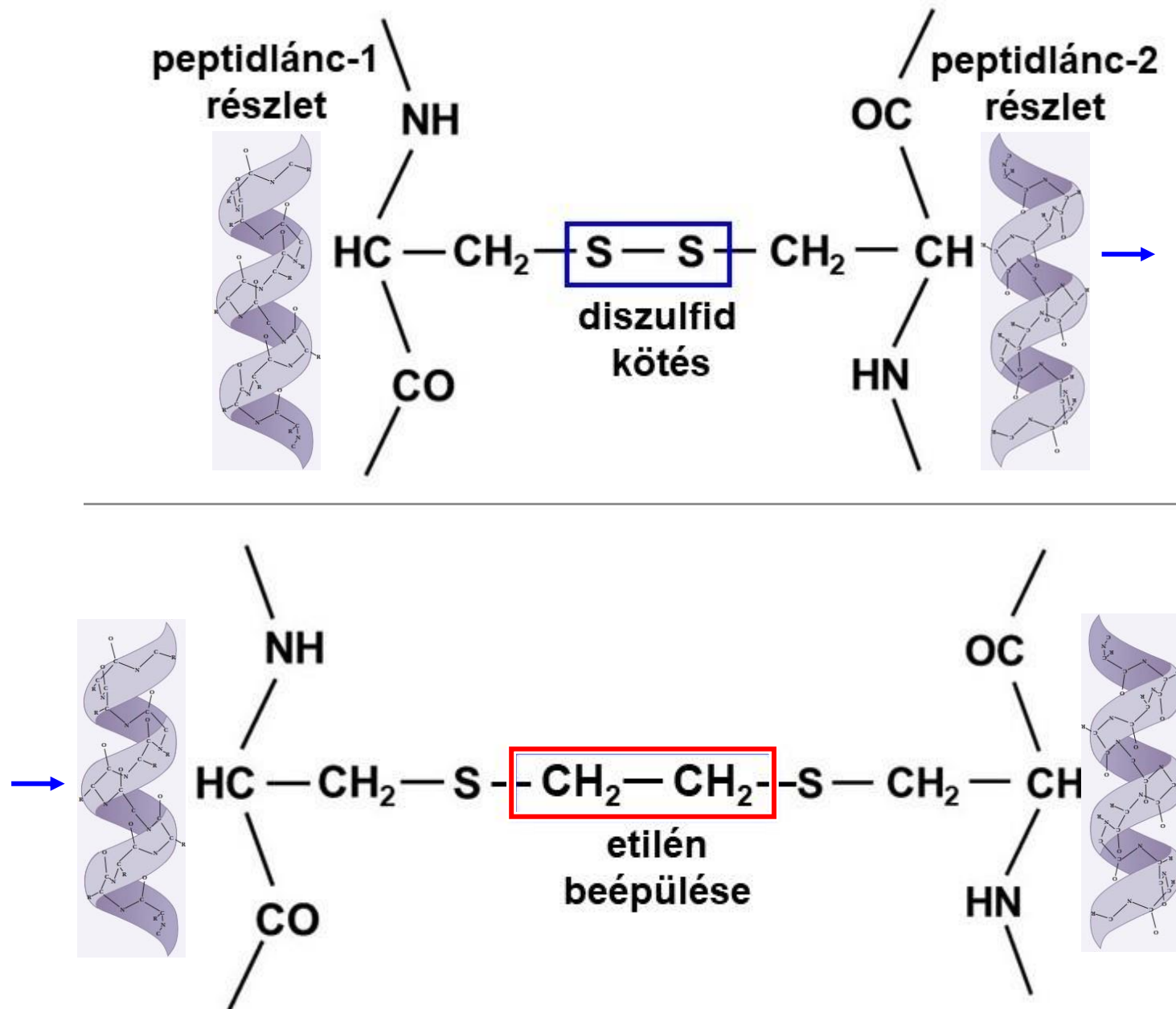


lazagyapjú-, fésültszalag
színezés, védőszer felvitele is

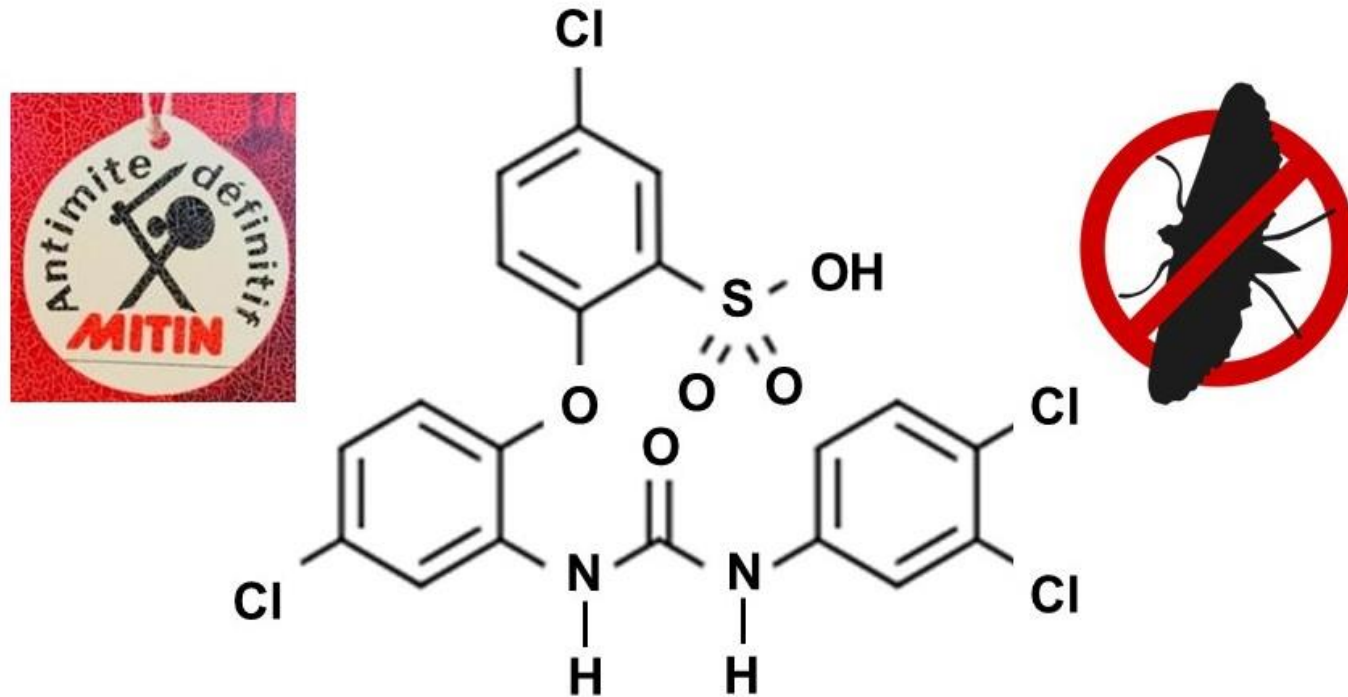
A trifenil-metán bázisú EULAN CN kikészítő segédanyag, védjegy és reklám



A gyapjú keresztkötéseinek módosításával molyvédelem elérése

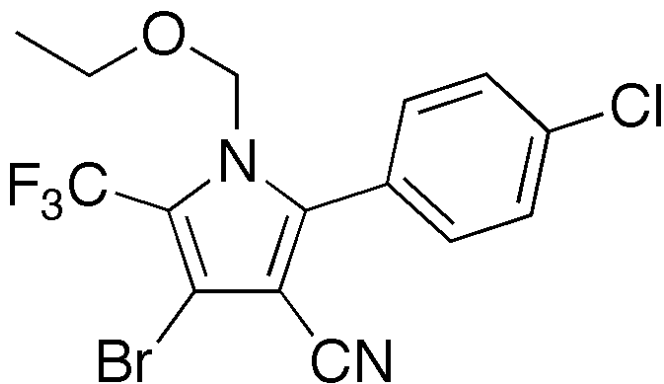


Korábban használt, időközben betiltott textilkikészítőszer



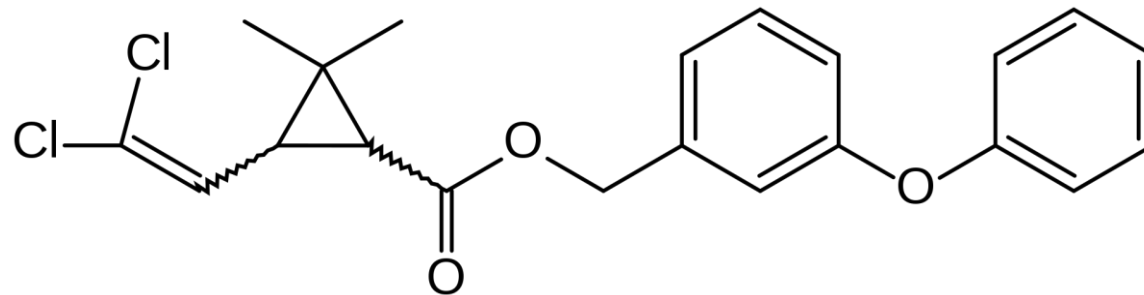
**A 2006-ban az EU-ban betiltott MITIN FF
molyellenes segédanyag szerkezete**

Molyirtó vegyületekre példák



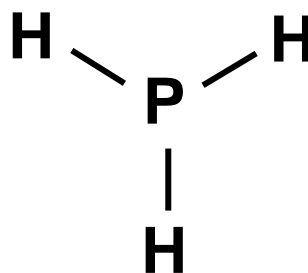
klórfenapir

belélegezve ártalmas, lenyelve mérgező,
nagyon mérgező a vízi szervezetekre



permetrin

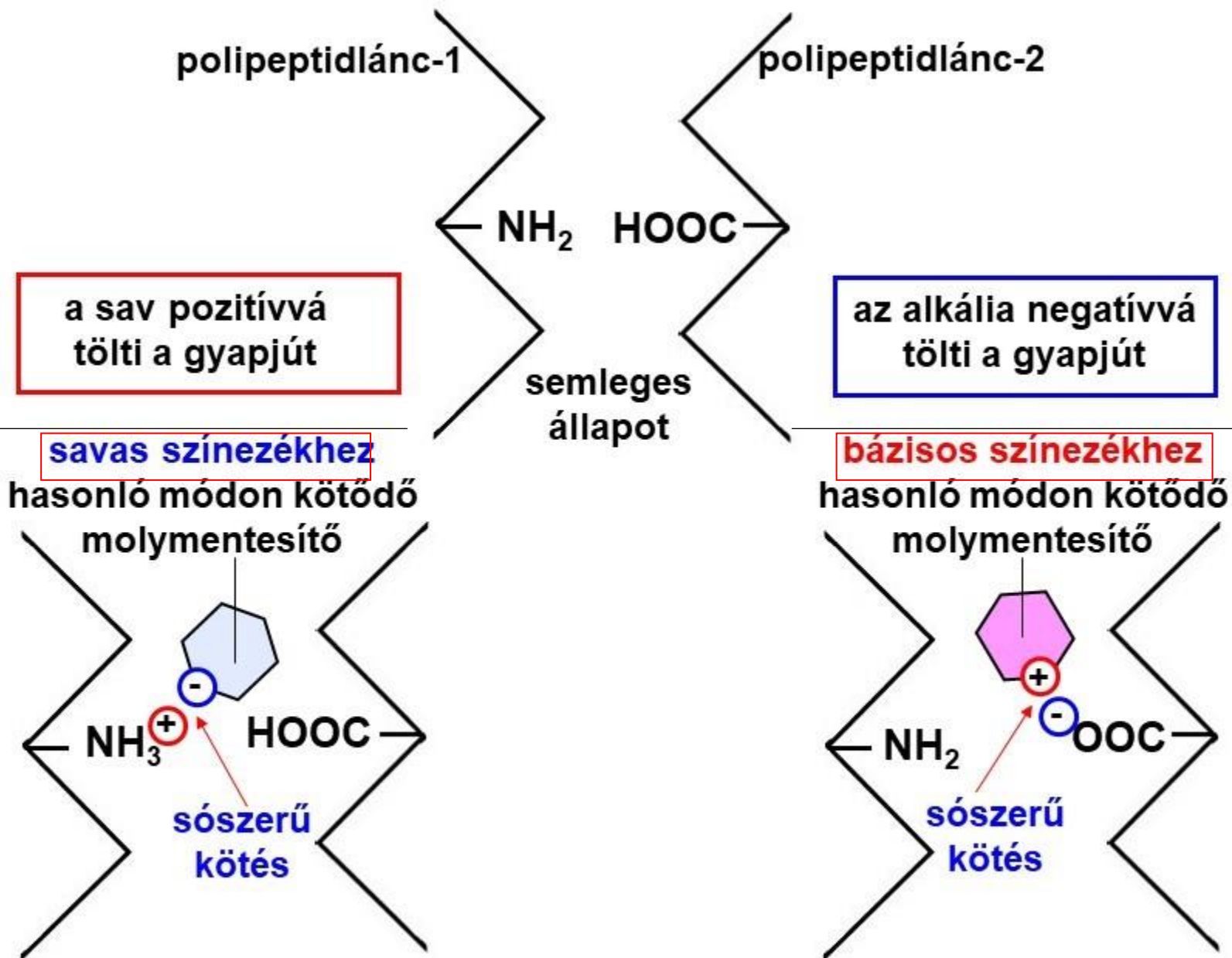
nagyon mérgező
a vízi szervezetekre



foszforhidrogén (foszfin)

kellemetlen szagú, redukáló hatású mérgező gáz,
ilyen molyirtást csak erre szakosodott gázmester
szakember végezhet

Molymentesítőszerrek kötődése a gyapjún



Egyéb védekezés, megelőzés

- a megtalált **petéket, lárvákat** maradéktalanul **el kell távolítani** (intenzív kefézés, erős porolás, porszívózás), ezután a rendelkezésre álló **számos molyűző- ill. irtószer** valamelyikének **használata** lényeges, valamint **alkalmas légtérkezelő aeroszollal** célszerű **bepermetezni** a tároló teret
- a **hagyományos módszerek** továbbra is kiválóan alkalmasak a védekezésre, így pl. a **molyzsák használata, párologtatók** elhelyezése a szekrényben, (pl. naftalin, levendula virágának illóolaja) **peterakás előtt elpusztíthatják, vagy elűzik a lepkét**
- az **akasztós kazetták, kapszulák, ragasztós molycsapdák** is elterjedtek
- az **irtószermentes csapdában** ember által nem érzékelhető **speciális szaganyagot** tárolnak (**szexferomont - rovar ivar-illatanyagot** - tartalmazó diszpenzer, amely a **hím ruhamoly lepkéket** 10-12 héten keresztül odacsalja), az **odarepülő molylepkék** a **ragasztós felületére ragadnak** és elpusztulnak
- csak **száras ruha** tehető a szekrénybe, nemcsak az esetleges **mosható gyapjútermékek** tökéletes **szárítása** lényeges, hanem a **megázott cikkeket** is csak **légszáraz állapot** elérése után szabad elrakni
- a **régebben hordott, használt gyapjútartalmú öltözéket** és **egyéb textíliákat** lényeges **átszellőztetni,** kiporolni, esetleg **tisztítani**
- **papír alátét ne** kerüljön a szekrénypolcokra, mert a molylárvák a **további búvóhelyeket,** a papírlap alatt még **kedvezőbb életteret** találnak
- a **nem mosható termékeket** célszerű **egy hétre fóliazacskóba** tökéletesen **bezárva tartani** (zárt térben a peték, lárvák elhalnak)
- a **hőmérsékletingadozásra** rendkívül **érzékenyek a molyivadékok,** pl. **télen -5 °C alatti** hőmérsékletű, **fedett helyen célszerű éjszakára kiakasztani** a gyapjúterméket, majd **nappalra visszahozni a melegbe** (ezt több napon át megismételve garantált a molyirtó hatás)



Néhány molyűző és molyirtó a gyapjútermékek, ill. selyemcikkek védelmére



levendula



molycsapda



beakasztható cédrusfa



naftalin

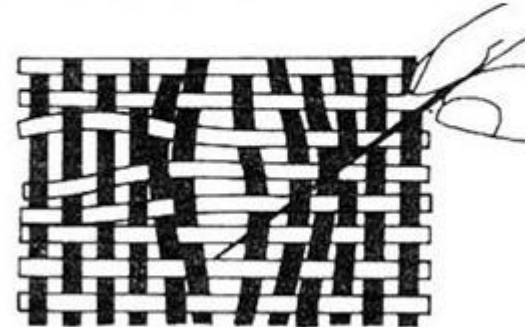
- az **erős illatú anyagokat** (pl. szappan), tárgyakat közismerten **nem kedvelik** a ruhamolyok, pl. a szekrénybe helyezett **cédrusfa** (golyó, darabka, vállfa formájában) jellegzetes szaganyagával előnyös **molyriasztó**

A molyrágás javítása műszövésessel

molyrágás következménye



műszövésessel javítva



Köszönöm szíves figyelmüket!

kutasicsa@gmail.com

