

EGYSZERŰ ANYAGOK ALKALMAZÁSA (4)

A Biokultúra újság előző három számában taglaltuk az ökológazdálkodásban felhasználható egyszerű anyagok ismertetését. Cikkünk negyedik részében ezt folytatjuk. A továbbiakban négy, szinte mindenki által ismert néhány szerves anyag növényvédelmi célú felhasználásáról lesz szó, majd két szerves speciális anyag alkalmazásáról. Mind-egyik növényvédelmi felhasználását az EU-ban egyszerű anyagként engedélyezték, de kifejezetten növényvédő szerként nem hagyták jóvá, mivel elsődleges rendeltetésük más. Növényvédelmi céllal történő alkalmazásuk azonban az alább ismertetésre kerülő módon lehetséges. **Ebben a részben (4) ismertetett egyszerű anyagok az ökológiai gazdálkodásban jelenleg nem használhatók!**

AZ AGYAGOS FASZÉN FELHASZNÁLÁSA

Az agyagos faszén (angolul clayed charcoal) a 2017/428 EU rendelettel került fel az uniós növényvédelmi anyagok listájára egyszerű anyagként. Az agyagos faszén egy faszénkeverék, melyben az élelmiszeradalékként ismert növényi eredetű szén (E 153) és a takarmány-adalékként használt bentonit (E 558) szemcsék vannak egyidejűleg jelen.

A faszén pozitív hatása régóta ismert: páraelszívó, penészedést gátló, tápanyagpótló, vízszűrő, jó adszorbeáló képessége miatt. A biohulladékot faszénnel komposztálva, fermentálva, az anyag talajjavítóként használható. A faszén a szerves anyagokkal összeérve képes tápanyag raktárként és humusz-stabilizátorként (faszén-agyag-humusz komplex) működni.

A bentonit az agyagnak egy fajtája, melynek fő alkotóeleme a montmorillonit ásvány. Legfőbb jellemzője, hogy nagy mennyiségű vizet képes megkötni. Ezen tulajdonsága miatt elsősorban olajkutak fúrásánál ún. fúróiszapként alkalmazzák. De használják az éptőiparban, ragasztószerekhez, kerámia- és kozmetikaiiparban, finomolajok és fehérborok tisztításához, az élelmiszeriparban elsősorban csomósodást gátló anyagként, emulgeálószerként, valamint gyümölcslevek tisztítása során is alkalmazzák E558 néven.

A készítmény: az agyagos faszén egy granulátumkeverék (GR), mely aktív szenet, feketeszenet és bentonitot tartalmaz.

Rendeltetése: talajtakaró védőanyag.

Felhasználási technológia: felhasználható védőanyagként szőlőben (*Vitis vinifera*) a korai tőkeelhalást (ESCA) okozó gombafajok (*Phaeoacremonium spp.* és *Phaeomoniella chlamydospora*) felszaporodásának megakadályozására. Az agyagos faszén granulátumot háromévente egy alkalommal javasolt a talajba dolgozni hektáronként 500 kg mennyiségben.

Az agyagos faszén vizsgálati jelentése 2017 óta átdolgozásra került. Jelenleg a SANTE/11267/2016 – rev. 3.0 25 January 2021 jelentés II. függeléke tartalmazza táblázatos formában a felhasználási feltételeket.

A ZSÍRKŐ (TALKUM) FELHASZNÁLÁSA

A zsírkő (angolul talc) már a 2018/691 EU rendelettel felkerült a növényvédelmi céllal használható anyagok listájára egyszerű anyagként. Maga a zsírkő, vagy talkum egy lemezes szilikát ásvány, mely könnyen porrá őrölhető. Magnézium-szilikát-hidrát néven is találkozhatunk vele. A természetben előforduló magnézium-szilikát különböző arányban tartalmazza az alfa-kvarc, kalcit, klorit, dolomit, magnezit és flogopit ásványokat.

A talkumot leginkább a hintőporok alapanyagaként ismerhetjük, de lényegében szinte minden por alakú kozmetikumban megtalálható, így a púderekekben, szemhéjfestékekben, pirosítókban is. Emellett pl. dezodorok gyártásánál is használják remek nedvszívó tulajdonsága miatt.

Az élelmiszeriparban főként csomósodásgátló szerepet tölt be, az egyéb adalékanyagok között (E553b) található. A növényvédelemben elsősorban a gombafertőzések kezelésére, valamint az atkák és rovarok távoltartására használják. A műanyagiparban a talkum a hőre lágyuló műanyagokban fejti ki kedvező tulajdonságait, mert hozzájárul a műanyagok merevségének és hajlítószilárdságának növeléséhez. Egyéb felhasználási területek: a felsorolt ipari alkalmazások mellett

Kultúra	Hol?	Mi ellen?	Felhasználás				Felhasználás alkalmazmanként			Teljes felhasználás	PHI
			Kezelés módja	Kezelések ideje (fenológiai állapot)	Kezelések min-max száma	Kezelések közötti időtartam (nap)	Felhasznált min-max konc. (l/ha)	Oldat min-max mennyisége (l/ha)	Felhasznált min-max tej mennyisége (l/ha)	Min-max (l/ha)	Nap
Borszőlő (<i>Vitis vinifera</i>)	szabadföld	ESCA (korai tőkeelhalást) okozó különböző gombafajok ellen, mint <i>Phaeoacremonium ssp.</i> , főleg <i>Phaeoacremonium aleophilium (Pal)</i> , jelenleg <i>Togninia minima</i> néven ismert és <i>Phaeomoniella chlamydospora (Pch)</i>	Talajtakarás	-	1	3 évente	-	100-300	10-120	500	nincs

1. táblázat | Agyagos faszén felhasználási adatai

Formuláció típusa: granulátum (GR), minél pormentesebb módon alkalmazva.

felhasználják a gyógyszeriparban, egyes szigetelő kerámiák gyártása során, a textil- és gumigyártásban, a festékgyártásban, illetve műgyanták töltőanyagaként. Jól alkalmazható ezen kívül szerszámok karbantartásához, de az otthon varró személyek is ismerhetik, hiszen a szabókréta is talkumból készül.

A készítmény: kémiai összetételét tekintve magnézium-hidrogén-metaszilikát ($Mg_3Si_4O_{10}[OH]_2$) nedvesíthető por (WP) formátuma. A készítmény tisztaságának meg kell felelnie a Talc E533B adalékanyagra kiadott 231/2010 EU rendeletben foglaltaknak. A szárítási veszteség nem lehet több 0,5%-nál, a savban oldódó tartalom nem lehet nagyobb 6%-nál és a vízben oldódó anyagtartalomnak is 0,2% alá kell esnie. A növényvédelmi céllal használt készítménynek is azbeszt-mentesnek kell lennie. A készítmény arzén szennyezettsége nem lehet több 10 mg/kg-nál, az ólom-szennyezettség 2 mg/kg-nál, a belelegezhető kristályos szilíciumnak 0,1% alá kell esnie.

Rendeltetése: kórokozó gombák fertőzésének mérséklésére (fungicid = FU), valamint rovarok és atkák távoltartására (repellens = R) alkalmas szer.

Felhasználási technológia: a zsírkő nedvesíthető porát a növényekre permetezve, a lombozaton élősködő kártevők távoltartására és levélfertőző kórokozók fertőzésének mérséklésére alkalmas. A zsírkő porból először – lehetőleg esővíz felhasználásával – készítsünk törzs-szuszpenziót (min. 85%-os töménység). A permetező tartályt töltsük fel félig vízzel, majd folyamatos keverés közben (ha van keverőmotor alkalmazásával) fokozatosan adagoljuk a talkum törzs-szuszpenziót szűrőn keresztül a permetlé tartályba, majd fokozatosan töltsük fel a tartályt a szükséges vízmennyiséggel.

A legjobb hatékonyság elérése érdekében a permetezést a kora reggeli, vagy a késő esti órákban javasolt elvégezni. Ned-

ves növényfelületre, vagy esős időben kerülni kell a kijuttatást. Nagyobb esőzéseket követően a készítmény ismételt kijuttatása javasolt. A beporzó rovarok megzavarásának elkerülése érdekében a permetezés a méhjárás (virágzás) idején nem javasolt.

Gyümölcsfáknál (pl. alma, körte, olajfa) a kórokozó rovarok, mint pl. a körtelevélbolha (*Cacopsylla pyri*), egyéb levélbolha fajok (*Cacopsylla spp.*), piros gyümölcsfa takácsatka (*Panonychus ulmi*) és pettyesszárnyú muslica (*Drosophila suzukii*) távoltartására, károsításuk megakadályozására szolgál. Az egy alkalommal zsírkő 2,13-3,45%-os vizes szuszpenzióját, a 2-5 alkalommal 1,7-2,83%-os vizes szuszpenzióját javasolt a lombozatra permetezni 3-4 hetes permetezési időközökkel. A szuszpenzióból a fák fejlettségétől függően 100 m²-re számolva 6-10 litert javasolt kijuttatni. A talkum egyszeri kijuttatható mennyisége nem haladhatja meg az első permetezéskor a 212,5 g/100 m²-t, következő alkalmanként a 170 g/100 m²-t.

Gyümölcsfáknál (pl. alma, körte) a kórokozó penészgombák (pl. *Venturia inaequalis*, *Erysiphe necator*) távoltartására zsírkő 1,28-2,13%-os (tisztá hatóanyagra vonatkoztatva) a permetlé 3-5 alkalommal, 2-3 hetes permetezési időközökkel javasolt a lombozatra permetezni. A szuszpenzióból a fák fejlettségétől függően 100 m²-re számolva 6-10 litert javasolt kijuttatni. A talkum egyszeri kijuttatható mennyisége nem haladhatja meg az első permetezéskor a 212,5 g/100 m²-t, következő alkalmanként a 127,5 g/100 m²-t.

Szőlőben a kórokozó gombák (elsősorban lisztharmat *Erysiphe necator*) okozta lombfertőzés ellen rügyfakadást követően a zsírkő 4,2-8,5%-os vizes szuszpenzióját a 2-5 alkalommal 3-4 hetes permetezési időközökkel javasolt a lombozatra permetezni. A szuszpenzióból a tőkék fejlettségétől függően 100 m²-re számolva 1,5-3 litert javasolt kijuttatni.

Kultúra	Hol?	Mi ellen?	Törzsoldat konc. (g/kg)	Felhasználás				Felhasználás alkalmanként			Teljes felhasználás	PHI
				Kezelés módja	Kezelések ideje (fenológiai állapot)	Kezelések min-max száma	Kezelések közötti időtartam (hét)	Felhasznált hatóanyag min-max konc. (kg/ha)	Víz min-max mennyisége (l/ha)	Felhasznált hatóanyag min-max mennyisége (kg/ha)	Min-max mennyiség (a.i. kg/ha)	
Gyümölcsfák, mint alma (<i>Malus domestica</i>), körte (<i>Pyrus sp.</i>), olajfa (<i>Olea europea</i>) stb.	szabadföld	körtelevélbolha (<i>Cacopsylla pyri</i>), egyéb levélbolha fajok (<i>Cacopsylla fulguralis</i>), pettyesszárnyú muslica (<i>Drosophila suzukii</i>), piros gyümölcsfa-takácsatka (<i>Panonychus ulmi</i>) és olajbogyó gyümölcslégy (<i>Bactrocera oleae</i>)	850	levélpermetezés	BBCH 41-től	2-5	3-4	1. alkalmazás: 2,13-3,54 következő alkalmazások: 1,7-2,83	600-1000	1. alkalmazás: 21,25 következő alkalmasok: 17	38,25-89,25	nincs
Gyümölcsfák, mint alma (<i>Malus domestica</i>), körte (<i>Pyrus sp.</i>)		levélkárosító kórokozó gombák (pl. <i>Venturia inaequalis</i> és <i>Erysiphe necator</i>)				3-5	2-3	1,28-2,13	600-1000	12,75	38,25-63,75	
Szőlő (<i>Vitis vinifera</i>)		lisztharmat (<i>Erysiphe necator</i>)				BBCH 20-től	2-5	3-4	4,25-8,5	150-300	12,75	

2. táblázat | TALC E533B felhasználási adatai

Referencia készítmény: Invelop®

A talkum egyszeri kijuttatható mennyisége itt sem haladhatja meg a 127,5 g/100 m²-t.

Élelmezés-egészségügyi várakozási idővel egyik kultúrájánál sem kell számolni.

A szuszpenziót közvetlenül a kijuttatás előtt javasolt elkészíteni és a homogenitást folyamatos keveréssel kell biztosítani.

A talkum (zsírkő) vizsgálati jelentése 2017 óta átdolgozásra került. Jelenleg a SANTE/11639/2017– rev. 4. 22 March 2018 jelentés II. függeléké tartalmazza táblázatos formában a felhasználási feltételeket.

A DIAMMÓNIUM FOSZFÁT FELHASZNÁLÁSA

A diammónium foszfát (rövidítése DAP, más néven diammónium-hidrogén-foszfát) egy szervesetlen vegyület, mely a foszforsav (H₃PO₄) savanyú ammóniasója, képlete (NH₄)₂HPO₄. Egyszerű anyagként a 2016/548 EU rendelettel került a növényvédelmi céllal is alkalmazható anyagok listájára diammónium-foszfát néven. A többi egyszerű anyaghoz hasonlóan eredeti rendeltetése nem növényvédelmi célú.

Felhasználása igen sokrétű. Műtrágyaként nitrogén és foszfor bevitelére, a tűzszerek tűzgátló adalékként (különösen erdő- és bozóttüzek megfékezésére), a dohányiparban a nikotin hatását erősítő anyagként, a gyufák gyártásánál után-izzás gátlóként, a textiliparban a koloid színezékek gyapjún való kiválásának a megakadályozására, valamint a faanyagok és szövetek impregnálására, az élelmiszeriparban cukor finomításához, a sütőiparban, hús-és kolbászgártásnál, az élesztőgyártás során adalékanyagként (kódja: E342) alkalmazzák.

Mivel fokozza az alkoholos erjesztési folyamatokat, így a borászatban is használatos. A 606/2009 EK rendelet szerint 1g/l koncentrációban alkalmazható az élesztőgombák fejlődésének serkentésére.

A diammónium-foszfát alkalmazásának nincs humán-, vagy környezet-egészségügyi kockázata, az anyag nem veszélyes, nem éghető, de a biztonsági adatlapján Xi – irritatív-veszélyjel szerepel, mivel szem- és bőrizgató hatású lehet, izgatja a légutakat.

Az Európai Élelmiszerbiztonsági Hivatal (EFSA) 2015-ös döntése alapján a diammónium-foszfát borászati tisztaságban alkalmazható növényvédelmi céllal csalogató (attraktáns) szerként az alábbiak szerint.

A diammónium-foszfátot vizes oldatban lehet felhasználni. A diammónium-foszfát 40 g/l koncentrációjú oldatot egy erre alkalmas kialakítású műanyag fogóedénybe kell betölteni, majd kihelyezni a fákra a gyümölcslegyek tömeges csapdázása céljából.

Rendeltetése: csalogató szer (attraktáns).

Felhasználási technológia: fánként egy csapda, egy hektáryi területre maximálisan 100 csapda helyezhető ki. A környezeti adottságoktól (klimatikus és domborzati viszonyok) függően 6-8 hét elteltével a csalogató szert és a fogott legyeket el kell távolítani a fogóedényből és friss oldatot kell betölteni. Hektáronként legfeljebb 100 liter oldat (maximum 4 kg/ha hatóanyag) használható fel. Élelmezés-egészségügyi várakozási idővel egyik kultúrájánál sem kell számolni. Ügyelni kell arra, hogy a különböző termények eltérő érzékenységek. Az oldat töménységét a fitotoxikus hatásoknak megfelelően kell beállítani használat előtt.

Gyümölcsfák mint cseresznyefa (*Prunus spp.*) kezelésére a földközi-tengeri gyümölcslegy (*Ceratitis capitata*), vagy cseresznyelég (*Rhagoletis cerasi*, *Rhagoletis cingulata*) kártétele ellen.

Olajfák (*Olea europaea*) kezelésére olajbogyó-fúrólég (*Bactrocera oleae*) ellen.

Citrom és narancsfélék (*Citrus spp.*) és egyéb kultúrák kezelésére: földközi-tengeri gyümölcslegy (*Ceratitis capitata*) ellen.

A diammónium-foszfát vizsgálati jelentése a SANTE/12351/2015–rev. 1. 08 March 2016 számon érhető el, melynek II. függeléké tartalmazza táblázatos formában a felhasználási feltételeket.

A HIDROGÉN-PEROXID FELHASZNÁLÁSA

A hidrogén-peroxid (kémiai képlete: H₂O₂) a legtöbb ember számára ismerős fertőtlenítő szerként, ám nem tekinthető éppenséggel veszélytelen anyagnak. Mégis felkerült a növényvédelmi céllal felhasználható anyagok uniós listájára

Kultúra	Hol?	Mi ellen?	Törzsoldat konc. (g/l)	Felhasználás				Felhasználás alkalmanként		Teljes felhasználás	PHI	
				Kezelés módja	Kezelések ideje (fenológiai állapot)	Kezelések min-max száma	Kezelések közötti időtartam (hét)	Felhasznált hatóanyag min-max konc. (kg/ha)	Víz min-max mennyisége (l/ha)	Felhasznált hatóanyag min-max mennyisége (kg/ha)		Min-max mennyiség (a.i. kg/ha)
Gyümölcsfák, mint cseresznyefa (<i>Prunus spp.</i>)	szabadföld	földközi-tengeri gyümölcslegy (<i>Ceratitis capitata</i>), vagy cseresznyelég (<i>Rhagoletis cerasi</i> , <i>Rhagoletis cingulata</i>)	40	fizika csapda	-	tömeges csapdázás: 1 csapda/ha, maximum 100 csapda/hektár	kb. 6-8 hetenként	tömeges csapdázás: maximum 4	tömeges csapdázás: maximum 100 l	tömeges csapdázás: maximum 4	tömeges csapdázás: maximum 4	nincs
Olajfák (<i>Olea europaea</i>)		olajbogyó-fúrólég (<i>Bactrocera oleae</i>)										
Citrom és narancsfélék (<i>Citrus spp.</i>) és egyéb kultúrák		földközi-tengeri gyümölcslegy (<i>Ceratitis capitata</i>)										

3. táblázat | A diammónium-foszfát felhasználási adatai

a 2017/409 EU rendelettel. Maga a hidrogén-peroxid egy szervesetlen vegyület. A tömény oldata halványkék színű, sűrű, szagtalan, keserű, nem éghető folyadék. Sűrűsége a víznél másfélszer nagyobb és abban jól oldódik vizes oldatban szintelen, A vízhez hasonlóan poláris anyag, a molekulák között lévő H-kötések miatt. A molekulájában levő peroxo-kötés (-O-O-) viszont gyenge, ezért erősen bomlékony, gőze irritálja a szemet és az orr nyálkahártyát. Bár a tiszta, alacsony hőmérsékletű peroxid csak lassan bomlik, a vegyület bomlása bizonyos anyagok, hő, napfény hatására gyorsul. Különösen a nehézfémek és sók katalizálják bomlását, ezért tiszta, tömény oldatát polietilén, vagy parafinnal bevont üvegedényben tárolják. Bomlásakor víz és oxigén keletkezik hőfejlődés közben.

Erélyes oxidálószer. Különböző koncentrációjú vizes oldatai kerülnek forgalomba, de még vizes oldata is bomlékonyak. A vizes oldata gyenge sav (pH: 6,2). A 30%-nál töményebb oldatai robbanásveszélyesek (H271). A 30%-os hidrogén-peroxid veszélyes anyag, mely belelegezve és lenyelve ártalmas (H 332, H302). Súlyos szemkárosodást okozhat (H318), továbbá ártalmas a vízi élővilágra és abban hosszan tartó károsodást okoz (H412), ezért gyógyászati céllal is (vírusok, baktériumok és paraziták ellen) csak híg oldata használható.

A háztartásban használt Hyperol tabletta valójában karbamidba ágyazott hidrogén-peroxid. A tabletták vízben történő feloldásával különböző töménységű oldatokat kaphatunk, melyet elsősorban fertőtlenítő szerként alkalmazunk. Továbbá alkalmazzák a hidrogén-peroxid híg oldatait szintelenítő- és fehéritőszerként (pl. hajfestékekben). Számos tisztítószer tartalmazza peroxid származékait, felhasználják klórmentes fertőtlenítőkben, laboratóriumban erélyes oxidálószerként, vegyiparban környezetbarát technológiákban oxidálószerként, szennyvizek ártalmatlanítására, az orvosi és gyógyászati gyakorlatban antiszeptikumként, fertőtlenítő- és szagtalanító szerként. A vízmentes hidrogén-peroxidot lökhajtásos(sugárhajtású) repülőgépek, rakéták üzemanyagaként is alkalmazzák.

A hidrogén-peroxid nem felel meg a 178/2002/EK élel-



misztörvény kritériumainak, élelmiszeradalékként nem alkalmazható. AZ EFSA 2016-os értékelése alapján az 5%-nél töményebb hidrogén-peroxid bőr-, szem- és légzőszervi irritációt okoz, roncsoló hatású, belégzése toxikus, ezért csak 5%-nál hígabb vizes oldata használható egyszerű anyagként növényvédelmi céllal.

A hidrogén-peroxid felhasználási feltételei

A készítmény hidrogén-peroxid <5%-os koncentrációjú kész oldata. **Rendeltetése:** gombák (fungicid) és baktériumok (baktericid) ellen eszközök felületi fertőtlenítésre, valamint baktériumok elleni megkezelésre.

Felhasználási technológia:

- **Eszközfertőtlenítés** burgonyafélék közé tartozó zöldségeknél (pl. paradicsom, kaliforniai paprika, töltenivaló paprika) a vágóeszközök (pl. metszőolló) fertőtlenítésére alkalmazandó talajlakó baktériumok (pl. *Ralstonia solanaceum*) és *Botrytis* fajok (pl. *Botrytis cinerea*) ellen. Az eszközöket minden egyes használat előtt a készítmény 15-30 g/l koncentrációjú oldatába kell áztatni. Az áztatás után az eszközökkel végzett munkák megkezdése előtt fél perces várakozási időt szükséges tartani. Élelmezés-egészségügyi várakozási idővel egyik kultúránál sem kell számolni.

Kultúra	Hol?	Mi ellen?	Készítmény			Felhasználás				PHI	Megjegyzés
			Tözsoldat	Típusa	Koncentráció (g/l)	Kezelés módja*	Kezelések ideje (fenológiai állapot)	Kezelések min-max száma	Kezelések közötti időtartam (nap)		
Zöldségeknél, pl. paradicsom (<i>Lycopersicon esculentum</i>), kaliforniai paprika, töltenivaló paprika	üvegház	talajbaktériumok ellen (<i>Ralstonia Solanaceum</i> , <i>Botrytis ssp. Botrytis cinerea</i>)	Előre kiszűretett <5%-os koncentrációjú oldat	folyadék vágóeszköz fertőtlenítésére	15-30	oldatba mártás eszközhasználat előtt	-	minden egyes használat előtt	-	-	30 mp várakozás lemosás után
Saláta (<i>Lactuca sativa</i>)	üvegház	baktériumos levélfoltosság ellen (<i>Xanthomonas campestris pv. vitians</i>)		folyadék magkezelésre (LS)*	10-15	magkezelés áztatással vetés előtt	-	1 alkalom	-	-	magvak 5-15 percnyi áztatás
Virágkultúrákban, mint rézvirág (<i>Zinnia elegant</i>)	szabadföld és üvegház	gombakártevők, különösen <i>Alternaria zinnia</i> , <i>Alternaria alternata</i> , <i>Fusarium Spp. ellen</i>			25-49		-	1 alkalom	-	-	

4. táblázat | Hidrogén-peroxid felhasználási adatai

*Liquid for seed treatment (LS)



- A készítmény **vetés előtti magkezelésre** ajánlott **salátafélékben** baktériumos levélfoltosság (pl. *Xanthomonas campestris pv. vitians*), valamint
- természetett lágyszárú **virágkultúrákban** (pl. rézvirág) vetőmaggal is terjedő gombák (különösen *Alternaria* és *Fusarium* fajok) ellen. A magvakat közvetlenül a vetés előtt salátaféléknél a készítmény 10-15 g/l koncentrációjú, virágoknál a készítmény 25-49 g/l koncentrációjú oldatában kell 5-15 percen keresztül áztatni.

A hidrogén-peroxid áttekintő jelentése, a SANTE/11900/2016 – rev. 1.0 24 January 2017 jelentés, melynek II. függeléke tartalmazza táblázatos formában a felhasználási feltételeket.

A KITOZÁN-HIDROKLORID FELHASZNÁLÁSA

A kitozán-hidroklorid a kitozán sósavval (HCl) kezelt vegyülete, mely által a kitozán vízben való oldékonysága fokozódik. A kitozán név tulajdonképpen a glükózamin monomerek különféle származékainak a kapcsolódásából létrejövő vegyület gyűjtőneve. Kémiailag a kitozán egy hosszú polimer

szénhidrátláncú molekula (lineáris poliszaharid), melyben a 1,4-D glükózamin véletlenszerűen kapcsolódik a N-acetil-D-glükózaminnal. Utóbbi vegyület a kitin (C₈H₁₃O₅N)_n deacetilációs terméke. A kitozán alapvegyülete a glükózamin a természetben megtalálható a kagyló- és rákfélék pánccéljában, gombákban, valamint állati csontban és csontvelőben. A kitin pedig a gombák sejtfalának és az ízeltlábú állatok külső vázának alkotója. A kitin a cellulóz után a második legfontosabb polimer. Biológiailag lebontható és nem mérgező anyag. A kitozán előállításához kitinnek kell jelen lennie.

A kitozán-hidroklorid az 563/2014 EU rendelettel felkerült az egyszerű anyagok listájára, a kitozán pedig szintén jelölt az egyszerű anyagok sorába, de felkerülése jelenleg függő státuszú. Főleg az *orvostudományban az élelmiszer- és kozmetikaiparban* használják fel ezeket. Legismertebb hatásuk étrendkiegészítő szerként javasolt alkalmazásuk, mivel regenerálják az ízületeket és gátolják porcokpást. Ezenkívül karcúsító szerként is működik, mivel csökkenti az étvágyat. Az élelmiszeriparban sűrítő anyagként, oxidáló és emulgeáló szerként is alkalmazható.

A *gyógyászatban* a kitozánt még hemodialízis membránként, a biológiailag lebontható varratokhoz, égéses sérüléseknél mesterséges bőrpótlóként használják. Továbbá kábítószer-fel szabadító anyagként és vérzéscsillapítóként is használatos. Megfelelő anyag az íny kötőszövet regenerálásához, alkalmas a daganatok (rák) növekedésének gátlására, az AIDS vírus elleni védekezésben, mint immunadjuváns erősíti az immunrendszert, továbbá anti-koleszterin hatása gátolja a koleszterinszint növekedését.

Mivel kiváló adszorbens, alkalmas a gyógyszeripari szennyvíz kezelésére, sőt ivóvíztisztító berendezések töltőanyagául is.

Az *analitikai kémiában* a kromatográfiában, ioncserélőként és nehézfém-ionok elnyelésére használják, továbbá a fémek pontelektrodáinak gyártásához is alkalmazzák.

Kultúra	Hol?	Mi célból?	Készítmény	Felhasználás				Felhasznált mennyiség alkalmanként			PHI	
			Koncentráció %	Kezelés módja	Kezelések ideje	Kezelések min-max száma	Kezelések közötti időtartam	Hatóanyag/hl min-max (g/hl)	Víz min-max (l/ha)	Hatóanyag mennyiség min-max (g/ha)	Nap	
Bogyós gyümölcsök (málna, szeder stb.) és apró gyümölcsök	szabadföld és üvegház	nővényi elicitor a patogén gombákkal és baktériumokkal szembeni ellenálló-képesség fokozására	100% kitozán-hidroklorid	kis- és közepes mennyiségű permetezés	első levél megjelenésétől gyümölcsérésig	4-8	2 hét	50-200	200-400	100-800	0	
Zöldségek, gabonafélék, fűszernövények és állati takarmánynövények				kis mennyiségű permetezés	vetés előtt	1	-	50-100	-	-	0	
Gabonafélék magkezelése, vetőburgonya kezelése					levélfejlődés és érés (BBCH 10-92)	1-8	5-7 nap	50-200	200-400	100-800	0	
Cukorrépa magkezelése				hagymakezelés merítéssel	csírázás (BBCH 00-01)	1	-	50-100	200-800	100-800	0	
Répa-félék				szabadföld								
Hagymás dísznövények				szabadföld és üvegház								
Hagymás dísznövények hagymái	szabadföld, üvegház és beltér											

5. táblázat | Kitozán-hidroklorid felhasználási adatai

A kozmetikai iparban borotvahabok és hajformázó lakkok gyártásában használatos.

A mezőgazdaságban és az állattenyésztésben peszticidok készítéséhez használják gombaölő, valamint antibakteriális és vírusellenes hatása miatt, magvak bevonására alkalmazzák tárolás céljából és gombafertőzések kivédésére, de állati takarmány-adalékanyagként is használatos.

A feketepenyész (*Aspergillus niger*) eredetű kitin-glükán táplálékkiegészítőként a 258/97 EK rendelet alapján forgalomba került. Ez szintén N-acetil-D-glükózamint és 1,3 D glükózt tartalmaz. Az egyszerű anyagként történő növényvédelmi felhasználásuk is fungicid, baktericid és viricid hatásukra épít.

Kitozán-hidroklorid (kitozán, chitosan) felhasználási feltételei

A készítmény a kitozán hidroklorid oldható porának (SP) vízzel hígított oldata. Az anyagnak gyógyszerészeti tisztaságúnak kell lennie, azaz meg kell felelnie a 1069/2009 és a 142/2011 EU rendeletek követelményeinek. Nehézfém-szennyezettsége max. 40 ppm lehet.

Rendeltetése: a kultúrnövény természetes védelmi mechanizmusának elősegítése révén fejt ki gomba- és baktériumölő hatását (elicitor).

Felhasználási technológia: a kitozán-hidrokloridot vizes oldat formájában kell kijuttatni permetezéssel a különböző növényekre, vagy vetőmagcsávázásra, illetve a kultúrnövények gomba- és baktérium betegségekkel szembeni ellenálló képességének növelésére. Az adott mennyiségű port először csak kisebb mennyiségű vízhez adjuk hozzá a könnyebb keverhetőség érdekében. Hagyjuk állni kb. 30 percre, majd keverjük hozzá az adott mennyiségű vízhez.

Bogyós gyümölcsűek, zöldségnövények, fűszernövények, kalászos kultúrák, valamint állati takarmánynövények ellenálló képességének elősegítésére a permetezést 4-8 alkalommal szükséges megismételni, a kezelések közti 14 napos várakozási idő betartásával. A kezeléseket az első levél megjelenésétől érdemes elvégezni. Az egy hektárra történő kijuttatáshoz bogyósok esetében 100-800 g port, egyéb kultúrák esetében 100-400 g port szükséges 200-400 l vízben elkeverni. A permetezést alacsony-közepes permetlé mennyiséggel javasolt végezni. Élelmezés-egészségügyi várakozási idővel egyik kultúránál sem kell számolni.



Vetőmagcsávázás a vetést megelőzően kalászosok, valamint burgonya vetőmag csávázása 50-100 g kitozán/hl koncentrációjú csávázólében történjen. Cukorrépa vetőmag csávázása bemártással történjen 50-200 g kitozán/hl koncentrációjú csávázó lében.

A kitozán-hidroklorid áttekintő jelentése a SANCO/12388/2013 – rev. 3. 25 January 2021 számú jelentés, melynek II. függeléke tartalmazza táblázatos formában a felhasználási feltételeket.

AZ L-CISZTEIN FELHASZNÁLÁSA

A cisztein, az emberi szervezet számára legfontosabb 20 aminosav egyike. Ezt a kén-tartalmú aminosavat általában a szervezet elő tudja állítani (nem esszenciális aminosav), de néha mégis szükség lehet pótlására.

Kémiai összegképlete: $C_3H_7NO_2S$. A többi aminosavhoz hasonlóan aminos (-NH₂), karboxil (-COOH) csoportot tartalmaz, ezen kívül egy szulfhidrid (-SH) csoportot is. Az L-cisztein, a cisztein balra forgató (L) izomerje, azaz a polarizált fényt az óramutató járásával ellentétes irányba forgatja el, így az aminos-csoportja baloldalon helyezkedik el.

A természetben a legtöbb magas fehérje-tartalmú növényi és állati élelmiszerben megtalálható. Az iparban az L-ciszteint szintetikus és természetes úton is előállítják. Könnyebb és olcsóbb, ha természetes anyagokból készítik, mikor sósav segítségével kreatinban gazdag szövetekből, például emberi hajból, állati szőrből vagy tollból nyerik ki. A szintetikus anyag létrehozásának folyamata bonyolultabb és drágább.

Az L-cisztein élelmiszer-adalékként engedélyezett (E920) anyag a 231/2012 EU rendelet szerint. Nélkülözhetetlen jelenléte az egészséges bőr, haj és körmök számára. Szükséges a szervezetben az alapvető anyagok képződéséhez, mint a glutation előállításához, mely erős antioxidáns, ezért fontos az immunrendszer és az idegrendszer megfelelő működéséhez. Továbbá a taurin szintéziséhez, mely nyugtató hatással van a központi idegrendszerre, javítja az anyagcserét, égeti a felesleges zsírt és elősegíti az izomnövekedést. Szintén védi a szem egészségét és normalizálja a vérnyomást.

Az L-ciszteint az orvostudományban betegségek megelőzésében és kezelésében alkalmazzák:

- Megerősíti az immunrendszert, megakadályozza a fertőzések kialakulását.
- Részt vesz a test anyagcseréjében, valamint a fehérjék és a kollagén szintézisében.
- Növeli a rák ellenálló képességét és minimalizálja a sugárzás és a kémiai kezelés hatásait.
- Krónikus hörghurut és tüdőtágulat kezelésére is használják, mivel elpusztítja a légutakban lerakódott nyálkahártyát.
- Diabéteszes kezelésnél csökkenti a vércukorszintet.
- Megakadályozza a szabad gyökök termelését, növeli a szervezet antioxidáns képességeit.
- Erősíti a véredényeket és rugalmassá teszi őket, csökkenti a szívroham kockázatát, a szív-érrendszer patológiáinak kezelésében alkalmazzák.
- A szürkehályog és más szemészeti betegségek kezelésére.
- Segít az arthritis és az artrózis elleni küzdelemben, mint erős gyulladáscsökkentő szer.

- Serkenti a leukociták és a limfociták termelését, hogy a szervezet nagyobb valószínűséggel felépüljön a betegségek, égési sérülésekből és súlyos fagyásból.
- Megtisztítja a káros anyagok testét és kezeli a mérgezést aldehidekkel, peszticidekkel, ólommal és más nehézfémekkel.
- Részt vesz a glükóz szintézisében, amely energiát nyújt az emberekben.
- Javítja az emésztést, védi és helyreállítja a gyomor- és bélnyálkahártyát, gyengíti a fekélyes tüneteket.

A sportiparban nagy figyelmet fordítanak az L-ciszteinre. A sportolók antioxidáns tulajdonságaiért értékelik az aminosavat. Az anyag aktiválja az izomtömeg növekedését, ezért szinte nélkülözhetetlenek azok számára, akik nagy fizikai terhelést tapasztalnak, miközben izomtömeget kapnak, vagy fogynak. Az L-ciszteinnel kiegészített étrendkiegészítők népszerűek a hőmérsékletváltozásoknak kitett sportolók körében - ezek úszók, biatlonok és más téli sportok résztvevői.

Az L-cisztein a hajápolásban rendkívül hasznos anyag, csaknem 100%-ban beépül. Javítja a haj állapotát, megállítja a hajhullást és erősíti a haját. Étrend-kiegészítőként 500 mg-os kapszulákban forgalmazzák.

Az L-cisztein név a gyakorlatban lefedi a L-cisztein hidroklorid, vagy hidroklorid monohidrát származékait. Ez érvényes a gyógyászatban és az egyszerű anyagként történt engedélyezése során is.

Az L-cisztein (L-cisztein-hidroklorid) felhasználási feltételei egyszerű anyagként

A növényvédelmi céllal felhasználható anyagok uniós listájára egyszerű anyagként a 2020/642 EU rendelettel került fel elég speciális felhasználási céllal, nevezetesen a trópusi területeken a termesztett terményeken és őserdőkben élő levélvágó hangyák csapdázása céljából. Így trópusi területen történik növényvédelmi célú felhasználása. Ez az érdekes alkalmazás rámutat arra, hogy a levélvágó hangyák tevékenysége túlnő a trópusi ökoszisztémák önszabályozási rendszerén, illetve azt is jelzi, hogy a kiirtott őserdők helyén termesztett vegetációkban is a levélvágó hangyák megpróbálják a maguk ökológiai helyét fellelni.

Az L-cisztein (L-cisztein-hidroklorid) egyszerű anyagként történő felvétele során az Európai Vegyianyag-ügynökség (ECHA) ellenőrizte a hatóanyag veszélyességét. Megállapították, hogy az anyag nagyobb koncentrációban bőr-, szem- és légúti irritációt okoz. Ezért alkalmazását meghatározott limi-

tált koncentrációhoz kötötték (maximum 8%). A készítménynek nincs egyéb humán- és környezet-toxikológiai kockázata.

A készítmény L-cisztein-hidroklorid tartalmú, étkezési liszt és víz felhasználásával készült keverék. A kiindulási L-cisztein-hidrokloridnak élelmiszeradalék tisztaságának (98%) és vízmentesnek kell lennie, mely legfeljebb 1,5 mg/kg arzén és 5 mg/kg ólom szennyeződést tartalmazhat.

A csalétek L-cisztein-hidroklorid tartalma nem haladhatja meg a 8%-ot (80g L-cisztein/kg tészta). A keverékhez használt búzalisztnek is élelmiszer-minőségűnek kell lennie.

Rendeltetése: hangyák irtására szolgáló rovarölő csalétek (kész csalétek= RB).

Felhasználási technológia: az L-cisztein tartalmú csalétket mezőgazdasági területeken és erdészetekben szabadföldön hangyák ellen javasolt felhasználni.

A csalétek készítése: keverjen el 5-80 g vízmentes L-cisztein hidrokloridot 1 kg étkezési búzalisztben (BL-55). A keverékhez adjon hozzá 420 ml csapvizet, és az elegyet keverje homogén, csomómentes masszává. Az így nyert tésztaból kinyújtás után, megfelelő eszköz segítségével, készítsen 0,3 cm vastagságú és 15-40 cm hosszúságú csíkokat. A tészta csíkokat szabad levegőn 72 órán keresztül hagyja száradni, amely lehetővé teszi a későbbi felhasználásig történő bomlásmentes tárolást. A száraz tészta csíkokat törje össze 2-4 mm hosszúságú darabokra, hogy a hangyák a csalétket szállítani tudják. A csalétek kijuttatása kézi kiszórással történik. Szabadföldi mezőgazdasági és erdészeti területeken a hangyák rajzását követően, általában júliusban, a csalétek darabokat kézzel a hangyabolyokra kell szórni. A kezelés szükség esetén további, legfeljebb két alkalommal megismételhető. Egy hektáron kezelt fészkek száma min. 10, max. 120 lehet. A hektáronként kijuttatott csalétek mennyisége kezelésként nem haladhatja meg a 36 kg-ot.

A L-cisztein áttekintő jelentés – SANTE/11056/2019 - rev. 4 - 24 March 2020 – II. függeléke tartalmazza táblázatos formában a felhasználási feltételeket.

Szerkesztette:

DR. PETHŐ ÁGNES

(inez.petho@gmail.com)

DR. ROSZIK PÉTER

(roszik.peter@biokontroll.hu)



Kultúra	Hol?	Mi ellen?	Készítmény			Felhasználás			Kezeléskénti mennyiség		Teljes mennyiség
			Típusa	Anyag konc. (g/kg)	Kezelés módja	Kezelés ideje	Kezelések min-max száma	Kezelések közötti időtartam	Kijuttatott min-max mennyiség (kg/ha)	Hatóanyag min-max (kg/ha)	Hatóanyag kg /ha
Mezőgazdasági, erdészeti és trópusi területeken	szabadföld	levélvágó hangyák	csalétek	5-80	kézi kiszórás	rajzás után	1-3	1 hónap	1-36	0,015-2,88	0,015-8,64

6. táblázat | Az L-cisztein-hidroklorid felhasználási adatai