

Vydané: 2012. november

Úvod:

Beauveria bassiana je známa entomopatogénna huba, rozšírená po celom svete ktorá sa používa viac ako 100 rokov na biologickú ochranu proti škodcom. Počas týchto rokov sa jej vyrobili a použili tonové množstvá. Výrobok je vo viacerých štátoch povoleným prípravkom a dodnes sa širokospektrálne používa na biologickú ochranu proti škodcom. Máme rozsiahle vedecké poznatky o *B. bassiana* napr.: o jej biológii, ekologickej úlohe a účinku na necielené organizmy – stavovce, medzi nimi na cicavce aj na ľudí. Po aplikácii huby neboli spozorované žiadne vážne škodlivé účinky. Podľa súčasných vedomostí je *B. bassiana* uznaná za bezpečnú. Napriek tomu, pre vyhnutie sa možnému riziku škodlivosti tohto kmeňa na stavovce je potrebné previesť vyšetrenia patogenity a toxicity a treba skúmať aj účinok na necielené organizmy. Bezpodmienečne treba dodržiavať bezpečnostné predpisy, aby sme sa vyhli prípadným alergickým reakciám. Napriek všetkému rizikové faktory nemôžeme vylúčiť.

1. IDENTIFIKÁCIA LÁTKY/PŘÍPRAVKU A SPOLOČNOSTI/PODNIKU

Obchodný názov prípravku: BoVeril

Generický názov účinnej látky: *Beauveria bassiana* BB1 kmeň (5 x 10⁸ kus/g)

Typ ochrannej látky: Mikrobiálny insekticíd

Výrobca:

Biovéd 2005 Kft

9923 Kemestaródfa, Kemesmáli út 23.

Maďarsko

e-mail: bioved@bioved.hu

web: www.bioved.hu, www.bioved.eu

telefón: +36 20 951 81 51

fax: +36 20 460 41 99, +36 20 956 37 84

II. Oblasť použitia, Cieleny škodca a Použité metódy

- **Oblasť použitia:** lesy, na povrch pňov na lákanie.
Použitie huby nie je doporučené vo vlhkom prostredí.
- **Cieleny škodca:** *Ips typographus* imága a larvy a mnohý iný hmyz
- **Použité metódy:** prípravkom sa postriekajú napadnuté rastliny alebo pôda ručným či strojovým postrekovačom.

III. Čistota potravín / znášateľnosť

Kmeň *Beauveria bassiana* BB1 je neškodný. Rozumie sa pod tým každý predvídateľný potencionálny účinok cez potraviny a pitnú vodu.

IV. Vedecké stanovenia

A. Chémia prípravku

Analytické metódy sú k dispozícii a sú dostačujúce na vyšetrenie kvality. Tieto metódy sú vhodné na vyšetrenia čistoty a rozkladov. Prípravok ktorý obsahuje v nepovolenom množstve choroboplodné zárodky, iné nečistoty a rozkladové látky sa musí zničiť.

Nasledujúce údaje pochádzajú z odbornej literatúry a sú použité len pre informáciu. Údaje sa týkajú rôznych kmeňov huby *Beauveria bassiana*, ale predpokladá sa že tak isto sa správa aj kmeň BB1. V prípade kmeňa BB1 nevhodnú patogenitu / toxicitu /na stavovce a účinok na necielené organizmy treba ešte podrobiť skúškam pri žiadosti o povolenie prípravku.

B. Toxikológia

Historické údaje z Číny nasvedčujú o použití *Beauveria bassiana* na liečenie. Používala sa huba samotná, alebo vo forme hubou infikovanej larvy *Bombyx mori*. Existuje veľmi málo údajov, že by *Beauveria bassiana* mala chorobotvorný účinok na teplokrvné zvieratá alebo ľudí. Hostujúce organizmy boli v každom prípade v strese a mali zoslabnutý imunitný systém. Zo stavovcov a ľudí izolované kmene *B. bassiana* pri 37 °C neboli schopné sa rozrastať.

a. Akútna toxikológia

- 1. Akútna orálna toxikológia/ vyšetrenia schopnosti spôsobiť chorobu na b potkanoch:** každému jedincovi sa orálne podávala *B.bassiana* ATCC 74040 kmeň so schopnosťou tvorby kolónie v jednotke 1.9×10^8 (colony forming units (cfu)) ani v jednom prípade nebol úhyn a ani očividná otrava. U troch ošetrovaných jedincov bolo zistené červenanie pľúc, čo nasvedčuje na možnú toxicitu dýchacieho ústrojenstva. Avšak vyšetrenia na akútnu toxicitu/patogenitu dýchacieho ústrojenstva po 15- tých dňoch už nepreukázali tieto príznaky. GHA kmeň *B. Bassiana* nebol patogénny, nákazlivý ani toxický na CD® potkany, jedince boli kŕmené hubou 1×10^8 cfu. Celkové očistenie pľúc nastalo v priebehu troch dní. Teda akútna orálna toxicita prípravku BoVeril ktorý obsahuje hubu *B. Bassiana* bola viac než 10g/kg.
- 2. Akútna kožná toxicita vyšetrenia na králikoch:** 2g na jedinca 4.2×10^7 cfu/ml *B. Bassiana* kmeňa ATCC 74040 aplikovaná na kožu zajacov nebola patogénna, nákazlivá alebo otravná. 2g na jedinca 1.6×10^{11} cfu *B. bassiana* kmeňa GHA aplikovaná na kožu zajacov nebola patogénna, nákazlivá ani otravná. Objavila sa jemná iritácia kože ktorá trvala 14 dní.

3. **Akútna pľúcna toxicita/patogenita vyšetrenia na potkanoch:** Ošetrovanie v dýchnutí 2.5 x 10⁹ cfu *B. Bassiana* kmeňa ATCC 74040 nespôsobil úhyn, otravu alebo nákazu. Pľúca zvierat sa po 15- tých dňoch vyčistili. Významný klinický symptóm nebol pozorovateľný. Hnedé až žltohnedé zmeny farby boli pozorovateľné v pľúcach zvierat na 4-tý deň po ošetrovaní, ktoré sa mohli považovať po mikroskopickom vyšetrení ako zápalová reakcia. Zápalová odpovedná reakcia sa objaví v každom prípade, keď imunitný systém vstúpi do činnosti proti mikróbam. Na konci vyšetrenia už zápal nebol pozorovateľný. Vdýchnutie 1 x 10⁸ cfu *B. Bassiana* kmeňa GHA nebol patogénny, nákazlivý ani otravný. Na 7. deň po ošetrovaní sa dýchací systém ošetrovaných zvierat celkom vyčistil.

4. **Akútna intraperitonálna toxicita/patogenita testov na potkanoch:** Intraperitonálne ošetrovanie hubou *B. Bassiana* kmeň ATCC 74040 na jedinca dávka 2 x 10⁷ cfu nebolo patogénne, nákazlivé ani jedovaté. Huba sa nedala získať späť z krvi zvierat a neboli preukázateľné príznaky na vnútorných orgánoch. Kmeň GAH huby *B. bassiana* v dávke 1 x 10⁷ cfu na jedinca podaná intraperitonálne, testy ukázali, že huba nie je patogénna, nákazlivá ani jedovatá. Na 3-tí deň po ošetrovaní sa organizmus zvierat celkom vyčistil. Výsledok testu BoVerilu s účinnou látkou *B. Bassiana* čo bolo podané intraperitonálne je: LD₅₀ 0.6±0.1 g/kg.

5. **Primárna očná iritácia na zajacoch:** S kmeňom *B. bassiana* ATCC 74040 bolo vykonané jednorazové ošetrovanie dávkou 0,1 ml 2 x 10⁶ cfu. Táto dávka spôsobila minimálnu iritáciu očnej šošovky. V prípade kmeňa *B. bassiana* GHA u všetkých šiestich dospelých albíno jedincoch huba spôsobila očnú iritáciu. V každom prípade bola iritácia obrátiteľná a za 72 hodín celkom zmizla. Všetky iné malé zmeny (podľa Draize škály) na 7. deň pozorovania zanikli. Na základe týchto výsledkov môžeme povedať, že mierna iritácia nespôsobila nezvratiteľný účinok.

6. **Primárna iritácia kože na zajacoch:** Testy ukázali, že ošetrovanie hubou *B. bassiana* kmeňa 74040 v dávke 5.5 x 10⁷ cfu ktoré sa prevádzali 4 hodiny nespôsobili úhyn a nebola vykázaná otrava.

7. **Senzibilita kože:** Toxikologické výskumy potvrdzujú, že produkt *Beauveria bassiana* je senzibilný na kožu. Na etikete je potrebné uviesť senzibilitu kože a je povinné používať ochrannú odev.

8. **Hypersenzibilita :** Na hypersenzibilitu neboli zistené žiadne príznaky v spojitosti s *Beauveria bassiana*.

b. Subchronická, chronická toxicita a onkogenita

Tieto testy pri tomto povolenom produkte nebolo potrebné vykonať.

C. Potreby zákona na ochranu potravinárskej kvality

Huba *Beauveria bassiana* neobsahuje škodlivé činitele, ktoré by ovplyvňovali zdravie ľudí. Mikrobiálne insekticídy nemajú sčítateľné a vzájomne sa zosilňujúce riziko na ľudskú populáciu, rozumieme pod tým dojčatá aj deti, ako je to dolu uvedené v **Analýze rizika ľudského zdravia**.

D. Analýza a posúdenie rizika ľudského zdravia**1. Akútne a chronické riziká stravovania na citlivú podpopuláciu- vzhľadom zvlášť na dojčatá a deti.**

Stravná vystavenosť pri plánovanej aplikácii mikrobiálnych pesticídov je nereálna. Nedostatok akútnej orálnej toxicity/patogenity a tá skutočnosť, že mikróba sa vyskytuje v prírode takmer všade umožňuje, aby sa voči účinnej látke nepožadovali iné zvyky v stravovaní.

a. Potraviny

Výskumný mikrobiálny pesticíd nie je priamo v kontakte s produktom. Preto je jeho výskyt v strave nepravdepodobný. Ak bol predsa len skonzumovaný, v spojitosti so skúsenosťami s inými kmeňmi huby môžeme spozorovať nízky stupeň akútnej orálnej toxicity, čo znamená minimálne riziko. Preto je prítomnosť mikróby v strave minimálnym rizikom vystavenia pre dospelých, dojčatá aj deti. Jedine v tom prípade sa môže objaviť v konzumovaných potravinách ak boli potraviny ošetrené mikrobiálnym pesticídom.

b. Riziko napadnutia pitnej vody hubou a charakteristika rizika napadnutia

Mikroorganizmy *Beauveria bassiana* sú v pôde všade prítomné. Nie je vodným mikroorganizmom a preto sa vo vodnatom prostredí nerozmnožuje. Pitná voda sa netestuje na *Beauveria bassiana*, nakoľko táto mikróba nie je v zozname mikróbov, ktoré spôsobujú infekciu. Pitná voda nie je vystavená riziku napadnutia *Beauveria bassiana* ani z presiaknutia cez pôdu, či už z úradného ošetrenia. Konštatujeme teda že prítomnosť huby v pitnej vode je minimálna ba priam nemožná. Ak by sa náhodou predsa len objavila orálne, kvôli nedostatku toxicity a vďaka vlastnostiam mikróby neznamena riziko, nakoľko v prírode je všade okolo nás prítomná.

2. Všeobecný spôsob účinnosti

V súčasnosti je na svete povolený početný kmeň *Beauveria bassiana*. Avšak vďaka všeobecnému mechanizmu toxicity nie je prijaté, aby sa účinok rozličných kmeňov *Beauveria bassiana* sčítaval. Na rôznych kmeňoch *B. bassiana* vykonané toxikologické výskumy so zreteľom na každý kmeň, zistili nízku mieru toxicity.

3. Riziko napadnutia v mieste pobytu, školy alebo každodenného života

Ak sa pesticídy používajú podľa návodu, riziko napadnutia na dospelých, deti aj dojčatá je nemožný ani cez ošetrované rastliny ani cez pôdu. Táto huba je jedna prirodzene sa vyskytujúca, všade prítomná mikróba. Ak sa používa na etikete uvedeným spôsobom, tak je toxicita podľa existujúcich výskumných výsledkov minimálna.

4. Riziko vystavenia cez kožu, ústa a vdýchnutie súčasne.

Vystavenie môže byť viacerými spôsobmi (stravou, pitnou vodou, cez kožu, vdýchnutím aj pre tých, ktorí s prípravkom nepracujú). Užívatelia (pracovníci) sú vyložený najväčšiemu riziku pri dotyku s pesticídmi a vdýchnutím (viď Riziko napadnutia na mieste pracoviska a v mieste pobytu). Podľa aplikačného plánu sa populácia, rozumieme tým dospelých, dojčatá a deti, nevystavujeme riziku napadnutia voči účinnej látke. *Beauveria bassiana* nie je ľudský patogén, neprodukuje cez kožu sa vstrebávajúce látky pri látkovej výmene. Z odbornej literatúry známe akútne orálne a vdýchnutím toxikologické výskumy potvrdili nízku toxicitu a schopnosť choroboplodnosti. Stravnú vystavenosť a riziko na celý segment populácie, vrátane dojčiat aj detí sa dá vyhodnotiť na škále od minimálneho až neexistujúceho.

Rekapitulácia: Vychádzajúc z účinnej látky zo zloženej vystavenosti je miera rizika vzhľadom na celú populáciu bezvýznamná. Toto rozhodnutie je podložené aj odbornou literatúrou zaoberajúcou sa nízko mernou toxicitou/ patogenitou.

5. Bezpečnostné faktory a určenie bezpečnosti pre populáciu, dojčatá a detí

Podľa spoľahlivých údajov môžeme vyhlásiť, že keď sa *Beauveria bassiana* aplikuje podľa metódy uvedenej na etikete nie sú krajné účinky na dojčatá, deti ani dospelých. Keby existovali hranice vystavenosti, prípravok by sa nesmel používať.

Podloženými údajmi môžeme vyhlásiť, že ***Beauveria bassiana***, ako mikrobiálny pesticíd neznamena sčítateľnú vystavenosť pre populáciu, vrátane dojčiat a detí. Obsahuje všetky predvídateľné stravné a iné vystavenosti na ktoré máme k dispozícii spoľahlivé informácie.

6. Hromadené účinky

Podložené môžeme vyhlásiť, že *Beauveria bassiana*, ako mikrobiálny pesticíd neznamena sčítateľnú vystavenosť pre populáciu, vrátane dojčiat a detí. Obsahuje všetky predvídateľné stravné a iné vystavenosti na ktoré máme k dispozícii spoľahlivé informácie.

7. Iné stanoviská – Narušenie endokrinného systému

V súčasnosti nie sú údaje o tom, že by *Beauveria bassiana* vytvárala produkt narúšajúci látkovú výmenu endokrinného systému. Podľa údajov z odbornej literatúry skúšky prevádzané na hlodavcoch ukázali že huba sa správala neočakávaným choroboplodným spôsobom (očakávanie ako v prípade mikrobiálnych pesticídov). Imunitný systém infikovaných zvierat fungoval dobre a účinná látka sa vyčistila z organizmu. Teda nemá rušivé účinky na endokrinný alebo imunitný systém.

D. Riziká a vystavenosť podľa aplikácie a miesta pobytu

Mikrobiálne pesticídy, ktoré plánujeme použiť na lesné alebo iné poľnohospodárske produkty, pravdepodobne majú aplikačnú (používateľskú) vystavenosť a riziká. V nasledujúcich článkoch nájdeme rekapituláciu na kožnú a inhalačnú vystavenosť a riziká.

0. Riziká a vystavenosť kože

Pracovníci sú najpravdepodobnejšie podriadené vystavenosti kože počas aplikácie prípravku na určené miesto (les, výsadba kukurice). Vystavenosť kože sa v prvom rade objaví u miešateľov/plničov, používateľov a pre návštevníkov na ošetrovaných plochách. Nepoškodená koža sa bráni pred útokom chorobotvorných organizmov prirodzeným spôsobom, preto nebezpečenstvo môže nastať vtedy, ak a/ koža bola poranená, b/ chorobotvorný organizmus poraní, infikuje kožu, alebo c/ cez kožu produkuje vstrebávajúcu produkt látkovej výmeny. Ale *Beauveria bassiana* nie je ľudským patogénom, a nevytvára cez kožu vstrebávajúci produkt látkovej výmeny. Podľa údajov z odbornej literatúry a podľa našich názorov *Beauveria bassiana* sa nevie dostať ani cez poranenú kožu do ľudského organizmu. Pracovníci sú vystavení minimálnemu riziku, ak používajú na etikete uvedenú ochrannú odev. Aj pre pracovníkov vykonávajúcich prácu na ošetrovanom území je povinné používať ochrannú odev.

1. Riziko inhalačnej vystavenosti

Inhalácia je ďalšou cestou vystavenosti pre miešateľov/plničov, používateľov a pre pracujúcich na ošetrovaných plochách. Podľa odbornej literatúry sa v uvedených akútnych vyšetreniach pľúc v tele potkana sa *Beauveria bassiana* nerozmnožuje, ale sú nepodložené výsledky o očistení pľúc. Na základe týchto poznatkov patogén má minimálne účinky na pľúca. Pre pracujúcich inhalačná vystavenosť nie je taká veľká, ako kožná vystavenosť. Pre nízku toxicitnú schopnosť inhalačná vystavenosť je minimálna. Pre pracovníkov: miešateľov, plničov a postrekujúcich je povinné použiť vhodný respiračný ochranný prostriedok. Na ošetrovaných plochách prácu vykonávajúci majú predpísané použiť respirátor. Respirátor je pre zníženie inhalačnej vystavenosti predpísaný pre pesticídmi pracujúcich a pre tých, ktorí hoci akým spôsobom prídu do styku s touto látkou.

F. Vyhodnotenie rizika na okolie

Mikrobiálna účinná látka je v pôde všade prítomná huba. Vo vodnatom prostredí nie je schopná sa rozmnožovať. Pre nízku toxicitnú schopnosť nie je pravdepodobné, že by mala rušivý účinok na životné prostredie.

G. Ekologická vystavenosť a riziká

0. Ekologické vplyvy

1. **Orálna toxicita/patogenita u vtákov; :** Kmeň *Beauveria bassiana* ATCC 74040 2,667mg/kg (od 5.0×10^8 do 1.02×10^{12} cfu/ml) dennou dávkou, počas 5 dní testovaný prakticky nebol jedovatý na prepelicu (Northern Bobwhite). Ošetrovaná skupina zjedla menej potravy, aj telesnú váhu mala trochu nižšiu oproti neošetrovanej skupine. Je nepravdepodobné, aby kmeň *Beauveria bassiana* ATCC 74040 bol na vtáky patogénny, nakoľko pri telesnej teplote vtákov nie je schopný rasti. Neúčinná denná dávka 2,667 mg/kg bola užívaná počas 5 dní. Mikrobiálny pesticíd v normálnej dávke nie je škodlivý v prírode na necielené organizmy vodných bezstavovcov. Toto vyšetrenie vyčerpáva všetky vtáctvom spojené požiadavky, ďalšie vyšetrenia nie sú potrebné. Kmeň *B.bassiana* GHA nebol toxický, alebo patogénny ani na jedince americkej červenej pustovky, na jedno zviera bola podaná dávka podľa telesnej hmotnosti 1 µl/g. Odvolávajú sa na tieto údaje, ako aj na odbornú literatúru, kde je prijaté, že vtáctvo sa neinfikuje touto entomopatogénnou hubou. Mladú americkú červenú pustovku (*Falco sparvensis*) kŕmili na každý kilogram jej telesnej hmotnosti 5×10^6 kus *B.bassiana* spórou a bažanta (*Phasianus colchicus*) testovali spórami *B.bassiana* (Zimmermann,G.(2007): Bezpečnostný správa o *Beauveria bassiana* a *Beauveria brongniartii* o entomopatogénnych hubách Biocontrol Science and Technology 17(5/6):553-596). Počas testovania sa neprejavil v raste, telesnej váhe ani v prežití žiadny výrazný rozdiel.

2. **21 dňová kontrola toxicity na vodnej blche (*Daphnia magna*):** Kmeň ATCC 74040 *Beauveria bassiana* 7.8×10^7 , 1.7×10^8 , 3.1×10^8 , 6.2×10^8 , a 1.2×10^9 spóra/L dávka bola toxická na vodné blchy. Mieru toxicity nevedeli určiť. Hodnota kontroly bola EC50 9.9×10^7 spóra/L. Test ANOVA a Bonferroni t. ukazovali významný rozdiel u dvoch najnižšími dávkami ošetrovanými skupinami v telesnej hmotnosti (LOEC: lowest dose treatment group) a medzi kontrolou. NOEC (nie je hodnotiteľný účinok) 7.6×10^7 spóra/L a LOEC 1.3×10^8 spóra/L bola. pri hodnote 9.3×10^8 cfu/l kmeň GHA *Beauveria bassiana* spôsobil malý rastový stimul u vodných blch. Hodnota 21 dňového EC50 bola vyššia ako 9.3×10^8 (cfu)/l. NOEC 4.7×10^8 cfu/l a najnižší pozorovateľný vplyv bol vyvolaný koncentráciou LOEC 9.3×10^8 cfu/l.

3. **Vyhodnotenie potencionalnej embrio-larválnej toxicity/patogenity na americkej včele (*Pimephales promelas*):** Kmeň ATCC 74040 *Beauveria bassiana* pri 1.0×10^9 cfu/l dávke testovanej u rýb nevyvolal známky infekcie a patogenity. Pri percentuálnom prežití, v dĺžke a telesnej váhe sa objavené minimálne rozdiely pripisujú nízkej toxicite. Pri aplikácii na ornú pôdu pravdepodobne na ryby nevytvára toxické účinky. Kmeň GHA *Beauveria bassiana* v 7.5×10^8 cfu/l dávke testovanej u rýb nevyvolal znaky toxicity a patogenity. Nemal vplyv na embryá (*Pimephales promelas*), a neovplyvňovalo percento liahnutia ani 27 dňové prežitie po liahnutí.

4. **Akútna toxicita/patogenita u užitočných organizmov:** *Beauveria bassiana* má široký spektrum hostiteľov. Avšak napadnutie hostiteľa má kmeňovo špecifický charakter. Praktické zúžitkovanie huby u rozličných plodín nastolí otázku vedľajších účinkov na necielené organizmy. *B. bassiana* v prírode nie je stála a účinok na necielený hmyz je zanedbateľný. Na základe dostupných informácií sa nevyklučuje účinok na necielený hmyz hneď po aplikácii a niekoľko dní po aplikácii, obzvlášť u stromoch a kríkoch s hustou korunou, kde povrch pôdy je zatienený a je vysoká vlhkosť vzduchu. Všeobecne rozlišujeme fyziologický a ekologický hostiteľský okruh. Medzi fyziologických hostiteľov patrí hmyz, ktorý sa infikuje v laboratórnych podmienkach, kým ekologický hostiteľia sa infikujú v prírode, alebo pôdných podmienkach. Necielený hmyz sa infikuje v laboratórnych podmienkach, ale v prírode nie. *B. bassiana* napriek širokému hostiteľskému okruhu je minimálne účinný na necielené organizmy, obzvlášť, keď berieme do pozornosti výber izolátumov, priestorové a časové faktory (Zimmermann 2007).

5. **Akútna toxicita/patogenita domácich včiel:** Domáce včely počas 30 dní krmili dávkou 1.65×10^6 cfu/l účinnej látky a boli vystavené účinku *Beauveria bassiana* v dávke ATCC 74040 1.7×10^8 cfu/l. Z hlásenia jednoznačne vyplýva, že riziko je minimálne na zdravé včely. Nebol významný rozdiel medzi včelami ošetrovanými a kontrolou. Podľa jednotlivých údajov kmeň *B. bassiana* má určité účinky na domáce včely. V úľoch v ktorých včely krmili s konídiami *Beauveria bassiana* bol pozorovaný úhyn včiel v nízkej miere, ale ošetrovanie neovplyvňovalo na správanie zvierat, lariev a na charakteristické znaky kolónie. Aplikácia konídie *B. bassiana* vo vysokej koncentrácii v dávke 10^6 - 10^8 na jednu včelu, skrátí životnosť včiel a spôsobuje mykózu. 30 dňové stravné a kontaktné testy (LC_{50} (23 dni 6 krmení) $9.285 \mu\text{g}/\text{včela}$) (Zimmermann 2007) nevykazovali žiadne vplyvy. Na etiketu prípravku s účinnou látkou *Beauveria bassiana* je potrebné označiť, že na okolie je nebezpečný (Environmental Hazards):” Tento produkt je potenciálne patogénny na domáce včely. Je potrebné sa vyhýbať použitiu v okolí úľov a pastvín včiel.“

6. **Fyzikálna stabilita pri extrémnych teplotných hodnotách :** Konidiá *Beauveria bassiana* kmeň GHA pri teplotách od 5°C do 25°C si uchová svoju životaschopnosť 56 dní. Pri 50°C konídie strácajú životaschopnosť, po uplynutí 14 dní je klíčivosť 6.8%-ná, po 28 dňoch je 0.2%-ná. Počas klíčenia pri 50°C je 4.6 dní a štvrt čas je 10.0 dní pri tej istej teplote. Nakoľko životaschopnosť od 5°C do 25°C si uchová 56 dní a táto teplotná oblasť je oveľa reprezentatívnejšia pre poľné podmienky ako 50 C, môžeme povedať, že konídie *Beauveria bassiana* najmenej 56 dní znamenajú infekčné nebezpečenstvo pre citliví hmyz. Pre rast *Beauveria bassiana* je optimálna teplota 23-28°C, minimum je 5-10°C a maximum je 30-38°C v závislosti od skúmaného izolátu. Spóry *B.bassiana* pri teplote 50°C uhynú v priebehu desať minút (Zimmermann 2007).

7. **Fyzikálna stabilita: Vplyvy slnečného žiarenia:** Konídie *B.bassiana* kmeň GHA sa poškodzuje minimálne pri dvojhodinovom trvajúcim prirodzenom slnečnom svetle. Počas konídie *B.bassiana* kmeňa GHA je 2.58 hodín a štvrt čas je 3.11 hodín. Tieto údaje napovedajú, že konídie *B.bassiana* kmeň GHA sa pri prirodzenom slnečnom svetle rýchlo inaktivizujú. Avšak vystavenosť (priamo vystavená sklenená uzávierka) nie je totožná s vystavenosťou škodcov v typických poľných podmienkach, s vystavenosťou na povrchu listov a na povrchu pôdy. Prirodzené prostredie zabezpečí široký životný priestor, tieň, vlhkosť vzduchu, čo priaznivo pôsobí na konídie *B.bassiana* v prežití aby mohla nainfikovať ciele aj neciele organizmy. Podľa údajov z odbornej literatúry patogénne organizmy sa dokážu inaktivovať pri prirodzenom dennom svetle v intervale od 2 hodiny až 1 deň. V laboratórnych podmienkach modelizovanom svetle sa 99% konídie *B. bassiana* pri UV-C svetle inaktivovali približne za 16 minút, pri UV a UV-B svetle cca za 31 minút. Počas konídie bol asi 2 hodiny (Zimmermann 2007).

8. **Perzistencia huby *Beauveria bassiana* na entomopatogénnych listoch a v pôde:** Podľa údajov z odbornej literatúry je stálosť konídie *B.bassiana* na jednotlivých pestovaných rastlinách vo výške listnatej koruny krátko, na horných častiach listnatej koruny 4 dni a na strednej časti 16 dní. Perzistencia u široko listých rastlín, napr. ďateliny je v strednej výške listovej koruny vyššia, ako na trávnikoch. Podľa odbornej literatúry sú ultrafialové lúče hlavným prírodným činiteľom znižovania perzistencie konidií. Toto nezabráni účinkom na neciele organizmy bezprostredne po aplikácii a v priebehu niekoľko dní po aplikácii, hlavne vtedy, keď rastlina je listnatá a dáva tieň. Perzistenciu pôdy podporuje hlavne fungistatický účinok, ktorý ešte nie je celkom vysvetleným javom. Počas konidií sa pohybuje medzi 14 dní, 25°C, 75% nasýtenosti vody a 276 dní, 10°C 25% nasýtenosti vody. (Zimmermann 2007).

9. **Kontrola divokých cicavcov:** V odbornej literatúre zaoberajúcou sa s necieľenými organizmami sa môžeme dočítať, že len na necieľené organizmy- hmyz je možný nepatrný ekologický účinok. Pri telesnej teplote cicavcov a vtákov huba nie je schopná rasti, preto testy na tieto účely nie je potrebné vykonať.

10. **Kontrola necielených rastlín:** *Beauveria bassiana* nie je rastlinným patogénom , preto na tieto účinky nebolo potrebné vykonať kontroly.

1. Ekologické riziká

Mikrobiálna účinná látka je v prírode všade prítomná a vykazuje nízku toxicitu. Na základe týchto faktorov sú mikroorganizmami zapríčinené ekologické riziká minimálne.

V. Podmienky vybavenia etiketami

a. Smernice poľnohospodárskej aplikácie

Na etikete treba uviesť, že pracovníci a s pesticídom do kontaktu prichádzajúce osoby na svoju ochranu majú používať ochrannú odev. Minimálne bezpečnostné podmienky pri používaní produktu pre miešateľov, plničov, postrekovačov a pre pracujúcich na ošetrovaných plochách je povinná vrchná odev s dlhým rukávom, dlhé nohavice, obuv, čižmy, respirátor s prašným a dymovým filtrom.

b. Stanoviská o prírodných rizikách

1. „Vysypaný prípravok neodhadzuj do vodných nádrží , vodných odtokov, jazier, alebo obecných vôd, kanalizácií”

2. Etiketa musí obsahovať nápis : „ Na okolie nebezpečné „ a „ Nepoužívať v blízkosti včelích pastvín, úl'ov, lebo prípravok je potenciálne patogénny na včely.”

3. Nápisom „Na okolie nebezpečné,, musí obsahovať tieto pripomienky: Prípravok nepoužívať priamo vo vode alebo v takom prostredí kde je na povrchu voda. Vodu neznečisťuj špinavou vodou z umytých strojov. Nezhadzuj do potoka, vodných nádrží, do jazera alebo do vodných kanalizácií.