

Tepelné ošetrovanie - biotechnologický spôsob boja proti *Varroa destructor*

DŇA 17. OKTÓBRA 2015 SA V BRATISLAVE KONALO PRVÉ MEDZINÁRODNÉ PODUJATIE ZAMERANÉ NA NOVÚ BIOTECHNOLOGICKÚ METÓDU V BOJI PROTI KLIEŠTIKOVI VČELIEMU - TEPELNÉ OŠETROVANIE. NASLEDUJÚCI PRÍSPEVOK SUMARIZUJE JEHO POSTUP POČAS ROKA, TAK AKO BOL PREDSTAVENÝ ODBORNÍKMI PROF. WOLFGANGOM WIMMEROM Z RAKÚSKA A OLGY CADOSH ZO ŠVAJČIARSKA.

V úvode sa obaja zamerali na prehľad posledných piatich rokov z pohľadu teploty a zrážok. Globálne zmeny klímy spôsobujú, že vo zvýšenej miere pozorujeme výrazne teplejšie zimy, ako aj teplotné a zrážkové extrémny. Počasie a klíma významne ovplyvňujú účinnosť ošetrovania, osobitne aplikáciu organických kyselín, ako aj predlžovanie obdobia plodovania matky a tým aj rozmnožovacie obdobie samičiek klieštika včelieho.

Viac ako 35 rokov sa trápime v Európe s hľadaním účinných riešení na potlačenie klieštika včelieho a včelstvá naďalej kolabujú napriek mnohým používaným protivarozmnožovacím opatreniam.

Už koncom 80-tych rokov minulého storočia nemecká výskumná skupina pod vedením profesora Engelsa z Univerzity Eberharda Karlsa v Tübingene hľadala možnosti biotechnického potlačenia roztočov bez chémie. Prvé kroky predstavovali efektívnejšie vyrezávanie trúdieho plodu. Tak sa síce podarilo účinne znížiť tlak napadnutia, ako jedinú kontrolnú opatrenie to však bolo postačujúce len pri slabom napadnutých včelstvách.

Klieštík včelí hynie pri vyšších teplotách

Ako ďalšiu možnosť vedci skúmali, ako využiť už známu citlivosť klieštika včelieho na teplo. Peter Rosenkranz skúmal, aké teplotné rozmedzie uprednostňujú samičky roztočov *Varroa destructor*.

Prekvapením bolo zistenie, že samičky si nezvolili teplotu plodiska pohybujúcu sa okolo 35 °C, ale skôr chladnejšie podmienky. Ďalej sa testovalo, pri akej teplote nad hranicou teploty plodiska prichá-

dza k poškodeniu roztočov. Nevydržali ani teplotu vyššiu o 10 °C. Uskutočnené pokusy so včelím plodom ukázali výrazne nižšiu citlivosť na teplo. Najavo vyšlo aj to, že nie je možné zvyšovať teplotu úľa na takú vysokú hodnotu, ktorá by viedla ku zničeniu roztočov. Robotnice sa neustále úspešne snažili zabrániť najmä prehriatiu plodiska. Intenzívnym ovieváním a zhadzovaním rýchlo sa odparujúcich kvapiek vody zabránili včely prehriatiu včelstva a roztoče prežili tieto pokusy bez ujmy.

Pri mnohých ďalších experimentoch napokon vedci zistili, ako musí fungovať hypertermia, ktorá roztoče usmrť. Pri praktickom pokuse s 50 včelstvami, ktorý prebiehal tri roky, sa podarilo preukázať, že včely ošetrované výlučne hypertermiou sa vyvíjali normálne, mali kvalitný med a posilnili sa do takej miery, že sa viackrát mohli vytvoriť odložence.

Zatiaľ čo princíp fungovania hypertermie pri ošetrovaní včel-

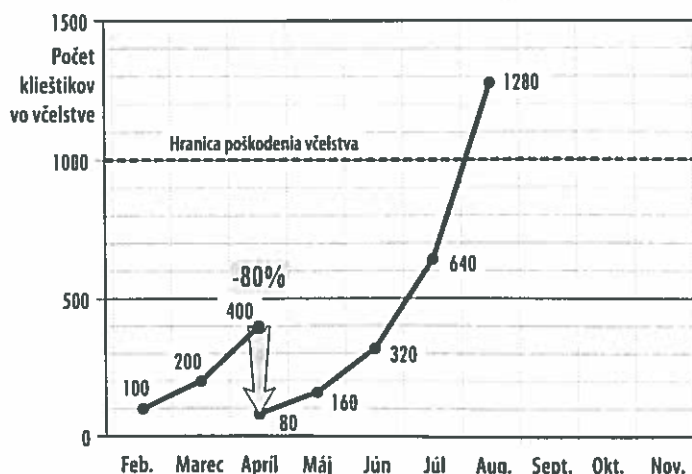
stiev proti klieštikovi včelieho bol známy, až po zapojení profesora Wolfganga Wimmera z Technickej univerzity vo Viedni do pracovného tímu bola vyvinutá špeciálna tepelná komora pre ošetrovanie zaviečkových plodových rámkov a taktiež bola vypracovaná celoročná koncepcia tepelného ošetrovania.

Biotechnický prístup ošetrovania hypertermiou

Ako to funguje? Pri tomto spôsobe ošetrovania je potrebné si uvedomiť dva kľúčové aspekty, aby ošetrovanie bolo úspešné: Musíme presne vedieť, ako sa parazit *Varroa destructor* rozmnožuje. A musíme tohto parazita veľmi podrobne sledovať, mať ho pod kontrolou.

V praktickom včelárení to znamená, že:

1. musíme vedieť, aký je priemernejší denný spád klieštika a následne, aká je celková populácia roztočov vo včelstve.



Graf 1: Účinek tepelného ošetrovania v marci/apríli. Zdroj: Wimmer, W. 2012.



2. musíme vedieť, ako sa roztoče rozmnožujú, resp. akou rýchlosťou sa rozmnožujú.
3. musíme vedieť, kde presne sa tieto roztoče nachádzajú, čiže kedy a v ktorej fáze včelárskeho roka sa nachádzajú na plode robotníč, trúdov ako aj to, koľko ich je prisatých na dospelých včelách.
4. musíme poznať hranicu poškodenia včelstva klieštíkmi, čiže vedieť od akého počtu roztočov sú klieštiky pre včelstvo už nebezpečné. Je to 1, 10, 100, 1000 alebo 5000 roztočov vo včelstve? Kedy to už tomuto včelstvu uškodí?

Pri zisťovaní priemerného spádu klieštika je dôležité chrániť monitorovaciu podložku pred mravcami a hmyzom, aby klieštikov neodnášali z podložky preč. K tomu slúžia najmä prostriedky proti lezúcemu hmyzu. Vhodný je ten, ktorý sa dá natrieť aj na stromy a zabraňuje lezúcemu hmyzu, vrátane mravcom „čistiť“ podložku. Pokiaľ máme takto chránenú podložku, ktorá zabráni mravcom odnášať klieštiky preč, máme správny výsledok.

Z priemerného denného spádu klieštika môžeme urobiť prepočet na celkovú populáciu klieštika v úli. Vieme, že musíme použiť koeficient prepočtu klieštikov na včelstvo v závislosti od množstva plodovania matky v danom období: na jar včely veľa plodujú, a preto použijeme koeficient 200, čiže vynásobíme priemerný denný spád klieštika (napr. 3) číslom 200 a dostanem celkový počet klieštikov na včelstvo 600. Zo 600 klieštikov bude v nasledujúcom mesiaci 1200. A ešte o mesiac neskôr už 2400, pretože každý mesiac sa počet klieštikov vo včelstve približne zdvojnásobi.

Preto je mimoriadne dôležité, aby sme už v počiatočnej fáze rozvoja včelstva, t. j. v skorú jar, pri relatívne malom počte zaviečkových plodových rámkov, urobili tepelné ošetrovanie.

Kde sa nachádzajú klieštiky počas roka?

Na začiatku včelárskej sezóny sa nachádza 80 % roztočov na plode. Prečo je tomu tak? Pretože samičky roztoča sa chcú rýchlo rozmnožovať po dlhšej zimnej plodovej prestávke.

Koľko týchto klieštikov dokáže zniesť ešte priemerné produkčné včelstvo? Na to existujú rôzne názory, závisí to od celkovej situácie, od ďalších stresujúcich faktorov, ktorým sú tieto včelstvá vystavené. Ale dá sa povedať, že zhruba 1000 roztočov je horná hranica únosnosti. Nad 1000 už začína včelstvo byť v nebezpečenstve, pretože, ako vieme, klieštiky prenášajú rôzne vírusy. Nastávajú rôzne deformácie pri vývoji včely a tie potom nemôžu plnohodnotne vykonávať rozličné činnosti v úli a mimo úli.

Keď chceme teda urobiť účinné ošetrovanie proti roztočom, musíme v prvom rade ošetrovať proti klieštikovi včelí plod. Zopakujme si: až 80 % roztočov na jar parazituje na plode.

Preto potrebujeme spôsob, ktorý nepoškodí včelí plod, ale zlikviduje klieštika. A to dokáže hypertermia.

Koncept hypertermie

Koncept je dobre známy aj v iných oblastiach. Aplikuje sa v Japonsku napríklad aj pri ničení rakovinných buniek. Z biochemického hľadiska je to rovnaký proces, spôsobí poškodenie buniek u roz-

Prof. Dr. Wolfgang Wimmera rakúski včelári dobre poznajú ako duchovného otca konceptu tepelného ošetrovania pomocou Varroa Controller.



oča, ale nie u včelej larvy. Rozoče vplyvom tepla zahynú zhruba 20 až 50 hodín. Včelie larvy zrežijú vyššiu teplotu ako klieštik. Preto musíme veľmi presne nielen merať a regulovať teplotu a vlhkosť, ale aj čas, počas ktorého sú larvy vystavené zvýšenej teplote.

K tomu je potrebné, aby sme vybrali zaviečkovaný plod, zmietli všetky včely a až následne plodové rámy vystavili istej teplote a času pri potrebnej vlhkosti, aby sme zabránili „grilovaniu“ včelieho plodu.

Ako pracujeme s hypertermiou počas roka?

Je dôležité, aby sme mali celoročný koncept ošetrovania, ktorý zahŕňa minimálne jarné, letné a jesenné tepelné ošetrenie. Na jar je prvé a veľmi dôležité ošetrenie, ktoré je veľmi účinné, keďže ešte málo roztočov sa nachádza vo včelstve a samičky sa chcú rozmnožovať na plode. Preto je jarné ošetrenie osobitne dôležité a účinné.

Na grafe je zobrazená krivka, začína so sto klieštikmi vo februári a zvyčajne koncom marca, začiatkom apríla urobíme prvé tepelné ošetrenie.

Začiatkom jari sa nachádzajú vo včelstve asi dva až tri rámy zaviečkovaného plodu. Počet závisí aj od veľkosti rámovej miery. Majme na mysli plodové teleso, súvislý kruh zaviečkovaného plodu. Tieto dva až tri zaviečkované plodové rámy zo včelstva vyberieme a tepelne ošetríme v špeciálnej vyvinutej tepelnej komore.

Namiesto toho, aby počet klieštikov vo včelstve exponenciálne rástol, na jar vďaka tepelnému ošetrovaniu zahynie až 80 % klieštikov, ktoré sa nachádzajú na plode. A potom úplne v pokoji môžeme ďalej včelári s výrazne zredukovaným počtom roztočov.

Koľko plodových rámov má včelstvo v lete?

8 – 9 – 10? Zavisí to nielen od výkonu matky, ale aj od rámovej miery. V každom prípade na vrchole rozvoja včelstva ich bude veľa a bolo by časovo veľmi náročné, aby sme ich všetky postupne ošetrili v tepelnej komore. Preto tu používame metódu izolovania matky v klietke, ktorá pojme až dva rámy. Takto síce obmedzíme matku v kladení, ale nie tak drasticky, ako keby sme ju dali len do

prídávacej klietky, čo by mohlo vyvolať napr. výmenu matky včelami.

Ako teda postupujeme? V období po letnom slnovrate zoberieme plodový rámik s matkou a vložíme do klietky. K tomuto rámu pridáme ďalší rámik s medzistienkou, pričom matka ostáva vo vnútri klietky. Uzatvoríme klietku a vložíme ju do stredu plodiska (ak máte plodisko v dvoch a viacerých nádstavkoch, vložte ju do horného nádstavku).

Naľavo a napravo sa tiež nachádzajú zaplodené rámy. Nachádzame sa v období vrcholu rozvoja včelstva a matky naplnia plodujú. Po dvanástich dňoch je potrebné sa vrátiť, odobrať ten rámik, kde bola pôvodne matka s vajčkami. Teraz je tento plod po 12 dňoch zaviečkovaný, vyberieme ho a tepelne ošetríme. Po ošetrovaní ho najčastejšie vkladáme novým včelstvám na posilnenie. Medzistienka vložená pred 12 dňami je už vystavaná. Na miesto odobratého zaviečkovaného plástu vložíme už vystavaný prázdny plást, kde matka môže ihneď klásť (pozor, už nekladáme medzistienku, ale vystavaný plást zemľovej farby). Matka

Aulu Štátnej veterinárnej a potravinovej správy v Bratislave, kde sa 17. 10. 2015 konali prednášky a diskusný panel na tému hypertermického liečenia proti varroóze, zaplnili slovenskí a českí včelári.

Zvyčajne v júli a v auguste nemáme po tepelnom ošetrení takmer žiadne roztoče, resp. veľmi málo, ale v septembri, októbri to môže opäť výrazne narásť.



Odborníčkou na likvidáciu klieštikov teplom vo Švajčiarsku je Olga Cadosh.

tam zostane uzatvorená na ďalších 12 dní. Dostaneme sa k dátumu približne polovica júla, keď z jednej aj z druhej strany duplexnej rámkovej kletky je všetok plod vyliahnutý.

Po 24 dňoch sa v úli nenachádza žiaden iný plod, len ten, ktorý sa liahne na plodových rámkoch v duplexnej kletke, t. j. 21 dní trvá plodový cyklus robotníč, plus 3 rezervné dni, pretože plodový cyklus trúdov trvá o 3 dni viac ako ten robotníč. Teraz presne vieme, kde sa nachádza 80 % a viac roztočov. V tých dvoch rámkoch umiestnených v duplexnej kletke. Sú tam spolu s liahnučim sa plodom. Tieto rámy odoberieme, matku dáme bokom, napr. do prídavacej kletky, a tie dva plodové rámy z kletky tepelne ošetríme. Pokiaľ nemáme tepelnú komoru, potom ich dáme úplne preč, vytavíme ich vo voskotopke alebo ich dáme zamraziť, prípadne ich niektorí včelári vkladajú do novo založených úl'ov, kde vložia zaviečkované rámy s klieštikom. Ak je vonkajšia teplota vhodná, ošetrí všetky rámy kyselinou mravčou, ktorá taktiež pôsobí proti klieštikovi v zaviečkovaných bunkách. 80 % a viac všetkých roztočov zo včelstva je zlikvidovaných.

Pokiaľ však máme k dispozícii tepelnú komoru, urobíme tepelné ošetrenie a tieto rámy následne dáme novým včelstvám na posilnenie.

Včely z ostatných rámkov zmetieme do rojáka. Matku držíme stále v malej kletke a včely sú v rojáku. Tieto včely môžeme ošetriť od roztočov, napríklad postrekom 15% kyseliny mliečnej, ktorá pri takejto koncentrácii je pre včely a matku neškodná, alebo ich posypeme extra jemným práškovým cukrom. Ideálne je, ak si ho pripravíme doma z ryžovej múčky a pridáme na veľmi jemno zomletý kryštalový cukor. Ryžová múčka berie vlhkosť a cukor ostáva dlho extra jemný bez hrudiek.

V úli nám zostali ešte prázdne tmavé viackrát zaplodované rámy, ktoré odložíme bokom na vytavenie.

Potom zoberieme rámy s medzistienkami, svetlé plásty s peľom a dáme ich naspäť do úľa. Následne včely vysypeme späť do plodiska, kde sú rámy s medzistienkami a svetlými plástami. Vypustíme k nim matku, zatvoríme a položíme okamžite krmivo s minimálne 5 – 6 litrami sirupu. Ak je silná znáška, nemusíme pridávať sirup. Zvyčajne do 30 hodín sú tieto medzistienky vystavané a matka začína plodovať. Takto sme v lete vytvorili podmienky pre založenie úplne nového diela. A to ešte v čase, keď včely majú v prírode dostatok nektáru, a preto medzistienky rýchlo vystavajú.

Matka robí to, čo doposiaľ celkom nerobila, alebo robila len obmedzene. Kládne vajička. Výho-

dou celého tohto „cvičenia“ je, že počas 24 dní, kedy bola matka izolovaná a kládla obmedzene. Včely sa starali menej o plod, a ak v prírode je dostatok nektáru, môžeme získať aj o 20 % viac medu. Také sú skúsenosti včelárov, ktorí s duplexnou kletkou už dlhšie pracujú v Rakúsku a vo Švajčiarsku.

Okrem úplne nového plodiska môžeme veľmi dobre posúdiť výkon matky, pokiaľ ide o kladenie vajičok. Stačí zhodnotiť zaplodovanie dvoch rámkov izolovaných v duplexnej kletke. Aký je jej výkon? Ako je plod umiestnený? Je súvislý? Pokiaľ nie sme spokojní, tak práve toto je vhodný čas na výmenu matky. Nikde v plodisku nie je otvorený plod, pretože matka kládla počas 24 dní len na rámy v duplexnej kletke.

Ako prebieha ošetrovanie na jeseň?

Teraz sa dostávame k jesennému ošetrovaniu. Zvyčajne v júli a v auguste nemáme po tepelnom ošetrení takmer žiadne roztoče, resp. veľmi málo, ale v septembri, októbri to môže opäť výrazne narásť. Z iných včelstiev, ktoré sú slabé alebo zahynuli, si naše včely prinesú nové roztoče a takto dochádza k reinfestácii našich včelstiev. To je potrebné podrobne monitorovať.

September je druhý najdôležitejší mesiac z hľadiska tepelného ošetrovania. Vtedy má včelstvo zhruba 2 až 3 rámy zaviečkovaného

plodu. Opäť urobíme tepelné ošetrovanie. Môžeme to skombinovať napríklad s posypom práškovým cukrom a dostaneme sa takmer na 0 s klieštikom. Ak ste v silno zavčelenej oblasti, môžete napr. v novembri opäť zaznamenať zvýšený nárast (z dôvodu reinfestácie, pretože aj keď je ešte plod vo včelstve, nie je ho veľa). Pri súčasných vonkajších pomerne vysokých jesenných teplotách, ktoré dlhšiu dobu pozorujeme v našom regióne, už nepoužívame tepelné ošetrovanie, ale včelstvá zbavujeme klieštika pomocou 15% kyseliny mliečnej, ktorú môžeme použiť aj viackrát za sezónu. V dvoch nasledujúcich dňoch zaznamenáme zvýšený spád klieštika na podložke. Po tomto zásahu už otvoríme včelstvo až na jar. V zime nerobíme nič, až v marci vykonáme prvú jamú prehliadku a veľmi podstatne jamné tepelné ošetrovanie.

Výhody použitia hypertermiou sú nasledovné:

- Skorým ošetrením (marec/apríl) dokážeme značne narušiť reprodukčný cyklus klieštika.
- Je to bezpečný spôsob ošetrovania.
- Môžeme plodové rámiky ošetrovať kedykoľvek počas včelárskeho roka. Dôležité je práve jamné ošetrovanie. V zime včelstvá nenarušujeme! Majú dosť čo robiť, aby zvládli prekonať zimné mesiace.
- Metóda umožňuje predĺženie sezóny medobrania, nakoľko vo včelstve nie je tlak premnožením klieštika. Včely sú tak menej stresované a menej náchylné na vírusové ochorenia.
- Dosiahneme vysokú kvalitu včelích produktov vďaka vylúčeniu chemikálií a reziduí po liečivách vo vosku, propolise a mede.
- Včelstvá sa posilnia natoľko, že je možné opakovane urobiť zdravé odloženie (zaplodované rámiky pre odloženie sú tepelne ošetrené a nie je potrebné ich dodatočne ošetriť).
- Liečba teplom dobre funguje. Tri ošetrenia za rok zväčša postačujú a vznik rezistencie je nepravdepodobný.

Každý roztoč, ktorého zlikvidujeme v marci, rovná sa 32 roztočom v septembri, ktoré už ale neexistujú, pretože na jar sme túto samič-

ku teplom zničili. Nemôže sa teda rozmnožovať. Ak sú v okolí vašej včelnice zanedbané včelstvá, bude potrebné vykonať viackrát ošetrovanie kvôli reinfestácii klieštika.

Zdroje uvádzané počas prezentácií:

1. ROSENKRANZ, P., AUMEIER, R., ZIEGELMANN B. *Biology and control of Varroa destructor*. Journal of Invertebrate Pathology 103, 2010, s. 96 – 116.
2. FERA, *The Food and Environment Research Agency: Managing Varroa*, York, UK, 2010. <http://www.defra.gov.uk/fera> <https://secure.fera.defra.gov.uk/beebase/downloadNews.cfm?id=93> (abgerufen im Feb. 2012).
3. FREY, E., ODEMER, R., RENZ, M., ROSENKRANZ, P. *Überprüfung des Invasionsverhaltens der parasitischen Bienenmilben Varroa destructor in Honigbiennenvölkern auf dem ehemaligen Truppenübungsplatz Münsingen*, Albsymposium, Bad Urach, 2009.
4. ZIEGELMANN, B. *Steuerung des Kopulationsverhaltens bei der Bienenmilbe Varroa destructor durch Duftstoffe des Weibchens*. Diplomarbeit, Universität Hohenheim, 2008.
5. WIMMER, W. *Praxishandbuch der thermischen Varroa-Bekämpfung*, ECODESIGN company, Wien, Prvé vydanie 2012.

Helena Proková Mališová

O fungovaní tepelného ošetrovania se aktivně zajímá více nežli čtyři roky. Po absolvování kurzu ekologického chovu včel vystudovala odbornou včelářskou školu SOŠ Pod Bánošem. Celoroční koncept ošetrování teplem aplikuje na svých deseti včelstvech v obci Čierny Balog (555 m. n. m.) a na včelnici v Bratislavě, kde tento způsob využívá skupina neformálně sdružených včelářů celkem na 68 včelstvech.

Projekt Super-B

Cílem projektu SUPER-B je propojit vědecké a společenské komunity zapojené do tvorby trvale udržitelného managementu ekosystémů, kde hrají hlavní roli opylovatelé. Hmyz je zapotřebí pro optimální opylování a produkci více než 70 % plodin; ovoce, ořechů, olejnin, zeleniny, textilních plodin atp. Výnosy některých plodin jsou na opylovatelích dokonce zcela závislé. Z volně žijících rostlin má prospěch z opylení hmyzem zhruba 80 % rostlin.

Konkrétní cíle projektu

SUPER-B jsou:

1. identifikovat roli opylování hmyzem v zemědělství a dalších ekosystémech;
2. vyjasnit nejlepší praxi pro zmírnění ztrát opylovatelů;
3. porovnat významné důvody ztrát volně žijících i chovaných opylovatelů (včel, čmeláků).

Projekt, který končí v březnu 2018, přispěje k udržení přirozených ekosystémů a k dosažení trvale udržitelného využití opylovatelů v zemědělské produkci. Jeho výsledky budou mít význam napříč Evropou a dostanou se mezi široké spektrum uživatelů z řad odborné i laické veřejnosti, představitelů průmyslových podniků a politiků.

Průzkum v rámci projektu SUPER-B

V rámci projektu SUPER-B, který začal na jaře loňského roku, běží v současnosti dva průzkumy cílené na včelaře a zemědělce. Realizují se v řadě evropských zemí a centrálně je zabezpečuje University of Reading ve Velké Británii.

Českou verzi průzkumu má na starosti RNDr. Tomáš Erban, Ph.D., z Výzkumného ústavu rostlinné výroby, v. v. i. Průzkum má získat informace o tom, jaké komerční plodiny a nekomerční rostliny by včelaři rádi využívali pro svá včelstva. Vyplnění dotazníku určeného včelařům trvá cca 20 minut. Sdělením svého názoru jeho prostřednictvím přispěje každý dobré věci. Sběr dat bude přibližně do února 2016.

Konkrétním výstupem bude publikování výsledků v mezinárodním recenzovaném časopise metodou peer-review. Následovat bude jejich uveřejnění v odborném včelářském tisku, vydaném v České republice. Očekává se i knižní zpracování, jak mezinárodní v angličtině, tak v češtině. Projekt je financován v rámci mezinárodní spolupráce ve výzkumu a vývoji (COST, EU).

Na dotazník můžete být přímo přeměrováni z následujícího odkazu: <http://url1.eu/dotaznik>

Přímá adresa dotazníku: https://readingagriculture.eu.qualtrics.com/jfe/form/SV_0MrW3u5Xsmqm9mZ

Základní informace o celém projektu SUPER-B: <http://www.superb-project.eu/>

Spojení na garanta české části projektu: erban@vurv.vz

TOMÁŠ ERBAN