

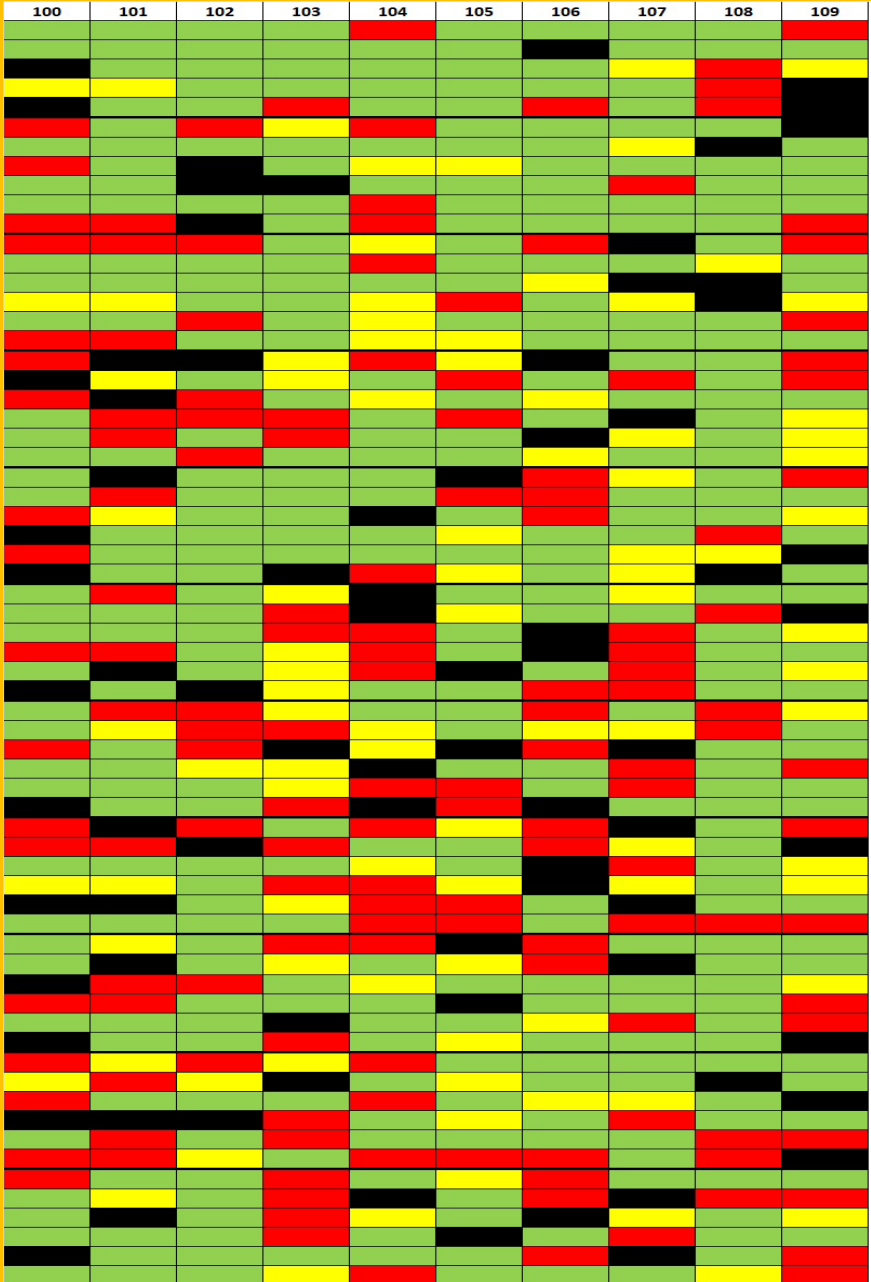
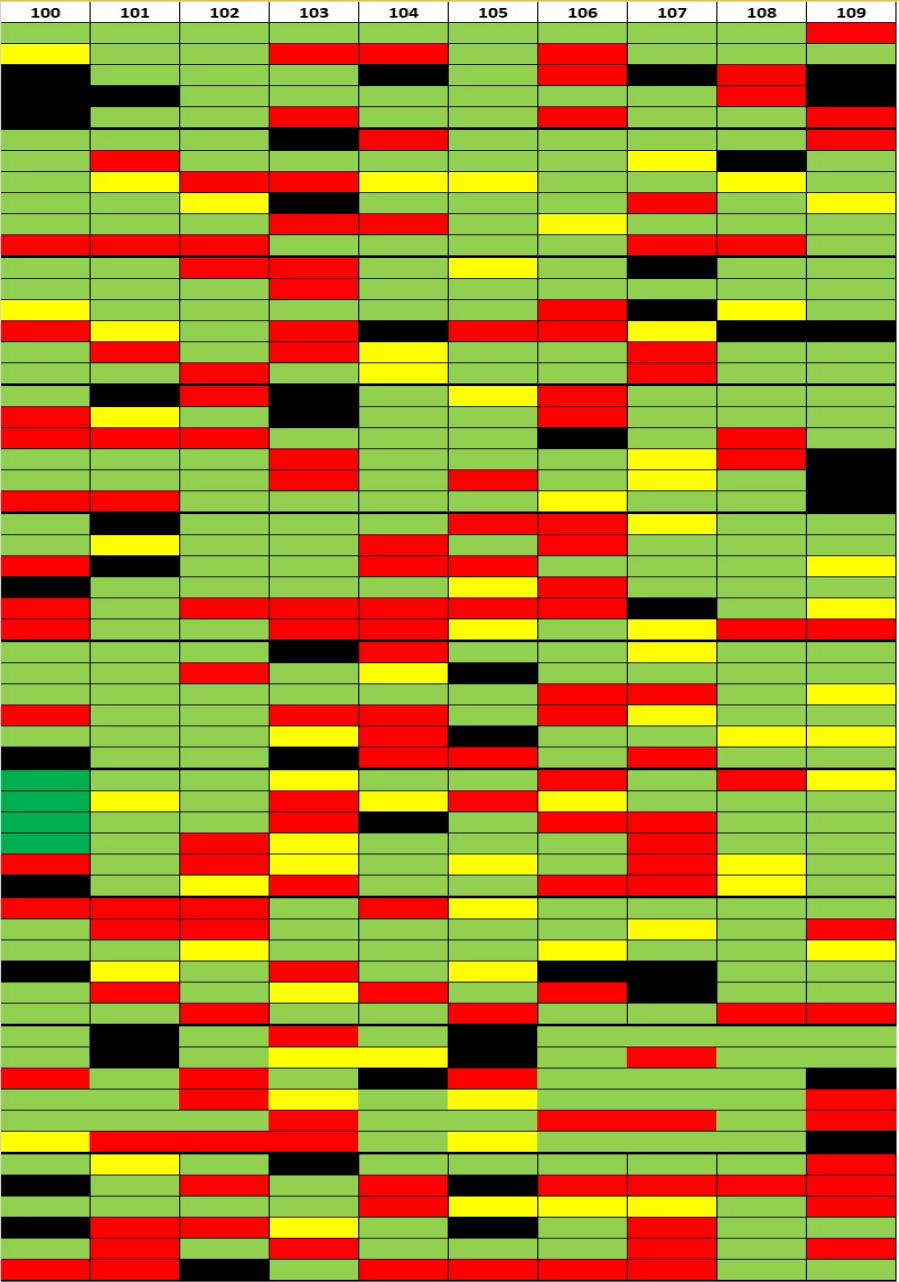
MOŽNOSTI VYUŽITÍ METOD PRECIZNÍHO ZEMĚDĚLSTVÍ A AGROTECHNICKÉ POSTUPY VE VINICI V PREVENCI A OCHRANĚ PROTI CHOROBĚ ESCA

T A **Prezentace výsledků projektu TAČR: TH03030366 „Možnosti**
Č R **využití metod precizního zemědělství pro detekci komplexu**
 chorob kmínku révy vinné“

prof. Ing. Pavel Pavloušek, Ph.D.

Mapování výskytu symptomatických keřů ve vinici

Mapování výskytu symptomatických keřů v letech 2020 a 2021



Mapování výskytu symptomatických keřů ve vinici

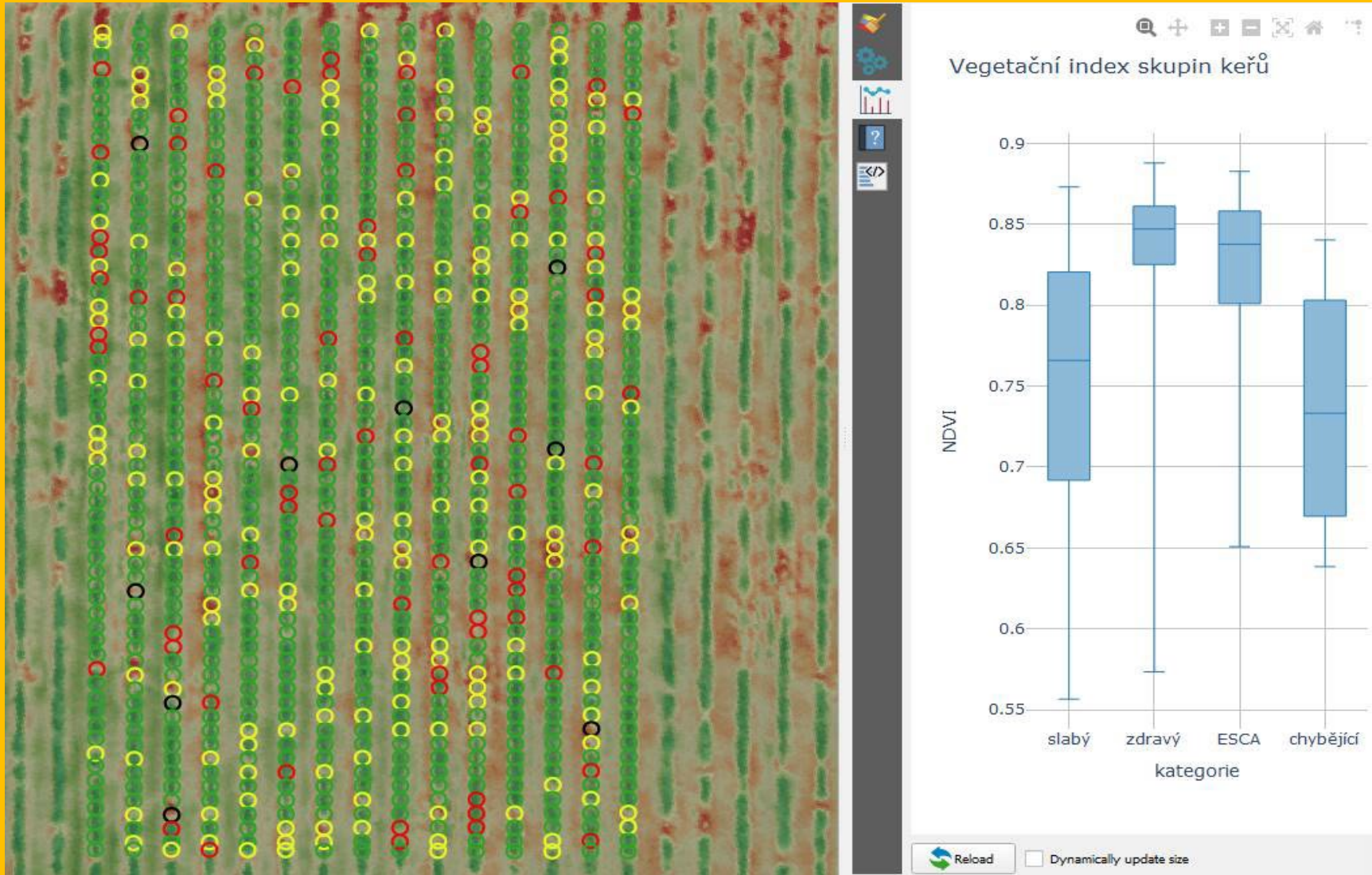
- Výsledky mapování **nepotvrzují skutečnost, že by se ESCA přenášela pomocí nářadí využívaného k zimnímu řezu révy vinné**. Při řezu totiž vždy jedna osoba řeže celou řadu a často je vedle sebe několik různých pracovníků. Často jsou totiž symptomatické keře hned na začátku řady, ale v řadě je jich potom následně minimální počet.
- Zejména výsledky z roku 2019 ukázaly zvýšený výskyt symptomatických keřů vždy na **začátcích řad ve vinici**. Je zde proto možné najít souvislost mezi **mechanickým poškozením keřů** a možnosti vstupu houbových patogenů do pletiv kmínku a infekce. Mechanické poškození souvisí vždy s nastavením, respektive adaptací mechanizačních prostředků na jednotlivé řady vinice.

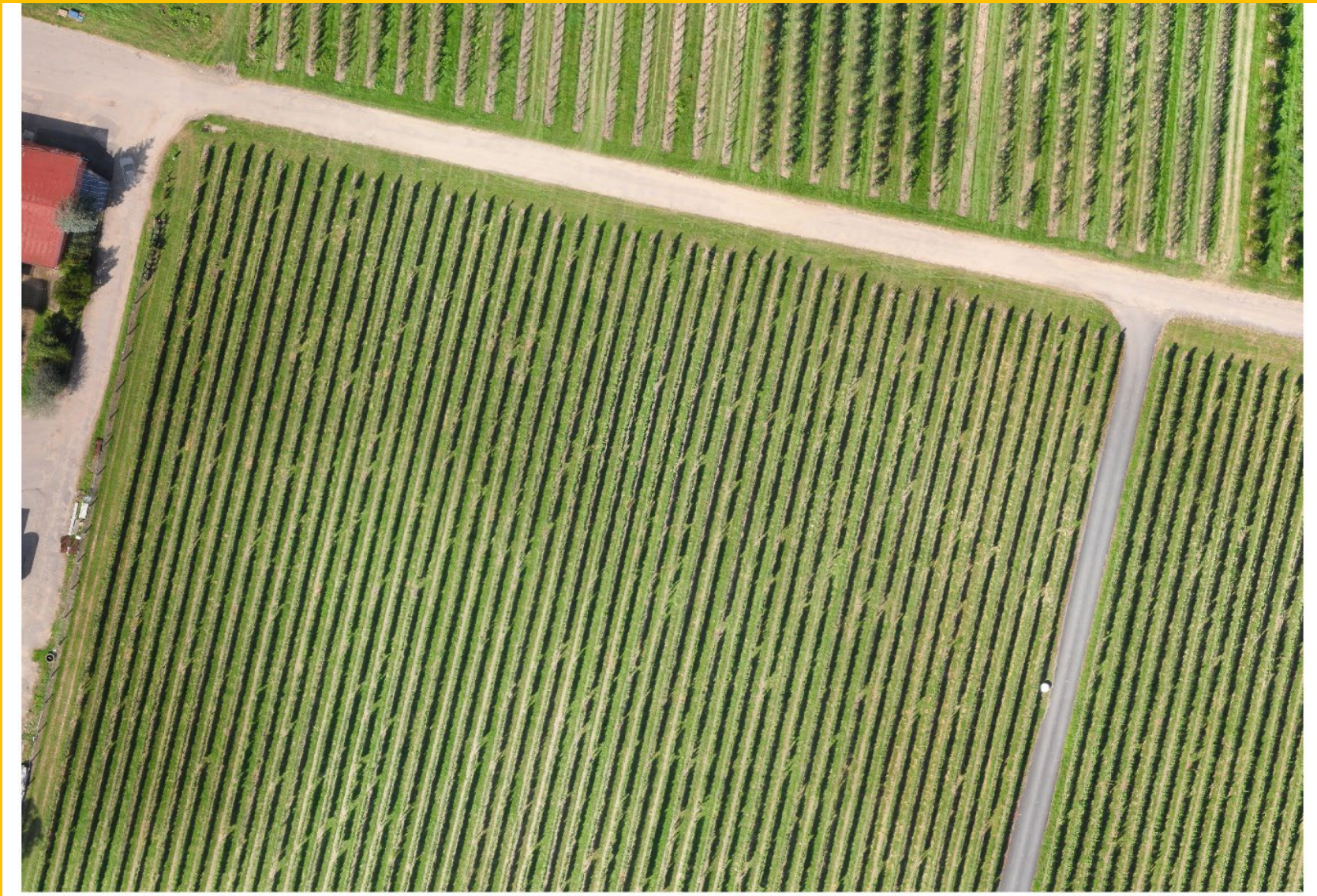
Mapování výskytu symptomatických keřů ve vinici

- V letech 2020 a 2021 se potvrdil i zvýšený výskyt symptomatických keřů vždy v blízkosti sloupků. V této souvislosti je možné předpokládat dva důvody. **Jedním z nich je výše zmiňované mechanické poškození keřů v blízkosti sloupků, které může být způsobené okopávacími výkyvnými sekcemi nebo sklízečem hroznů. Druhým důvodem by mohla být zvýšená teplota, způsobená zahříváním sloupků ve vinici. Nárůst tohoto jevu by totiž mohl souviset s teplým a suchým počasím v ročnících 2018 a 2019.**
- Při provádění hodnocení se naopak ukázalo **šíření symptomatických keřů napříč řadami vinice**. Na každé pozorované vinice je možné najít části vinice, kdy je přibližně v jednom úseku možné pozorovat výskyt keřů s příznaky ESCA na několika sousedních řadách. Z této skutečnosti je zřejmé, že přenos nesouvisí s nářadím k řezu. Naopak není možné jednoznačně určit konkrétní důvod.
- Z mapování je také patrné, že u některých keřů s chronickou formou ESCA se příznaky neobjevovaly ve všech letech hodnocení. Z praktického pohledu je proto důležité sledovat i toto „vymizení příznaky“ a hodnotit jejich stálost, respektive po jakém období se příznaky na keřích znovu objeví.

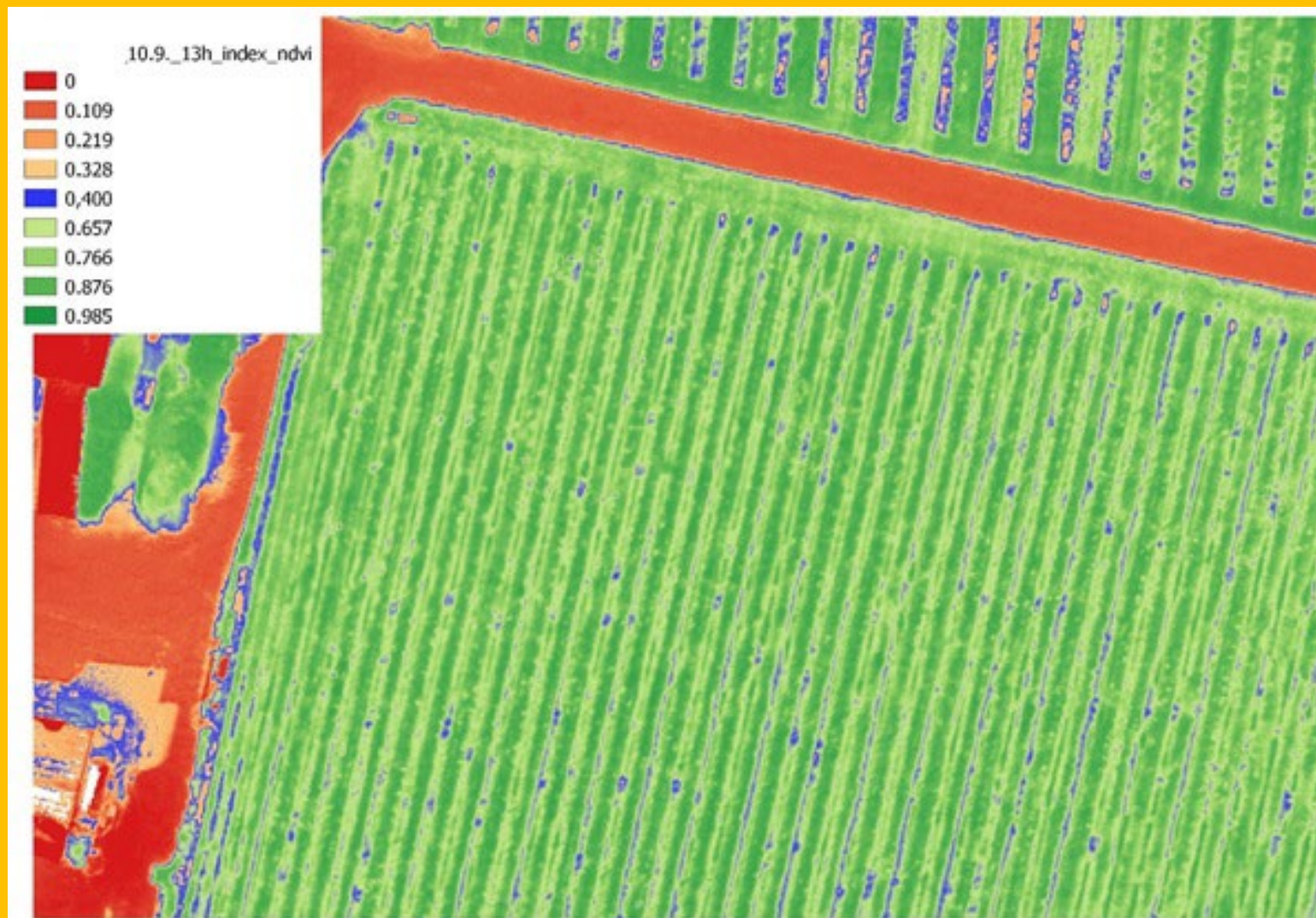
**Využití metod precizního zemědělství v
nalezení symptomatických keřů s ESCA ve
vinici**

Využití metod precizního vinohradnictví pro identifikaci symptomatických keřů

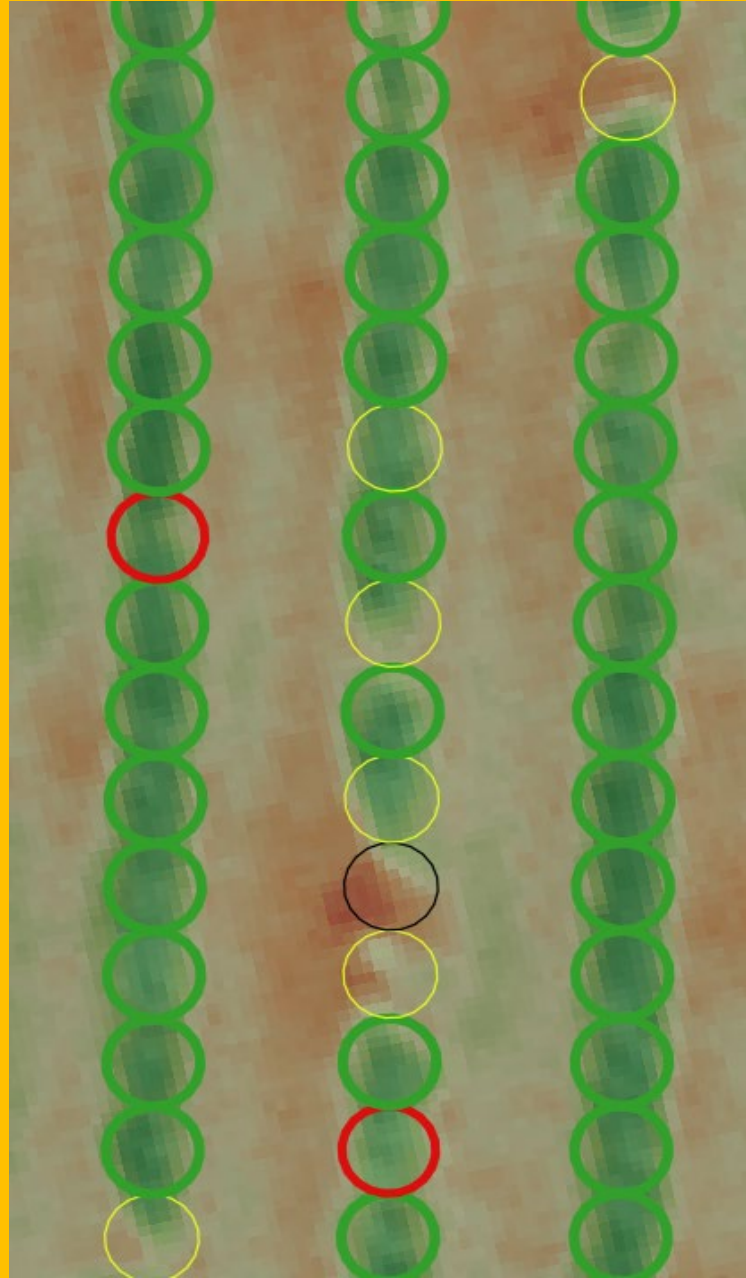
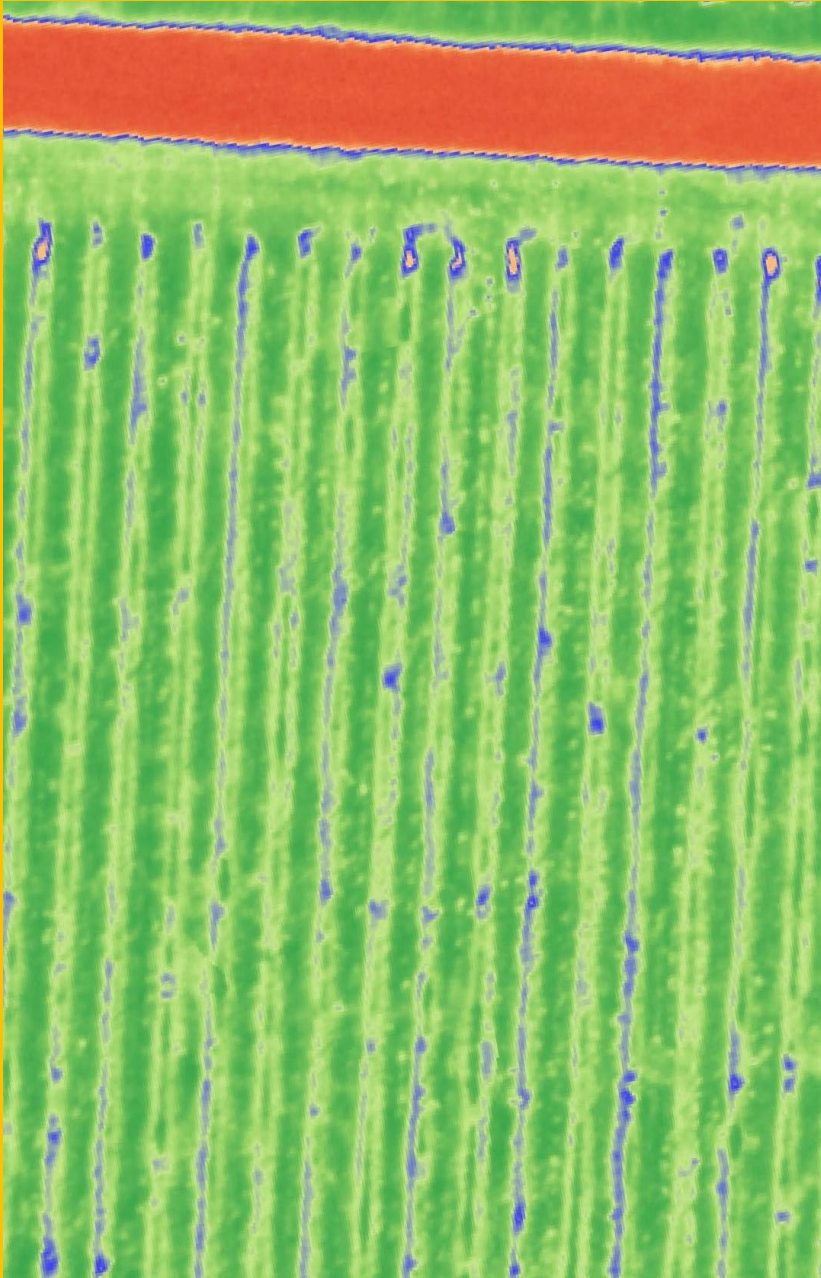




Následující RGB snímek je dalším důležitým podkladem pro hodnocení NDVI ve vinici. Snímek naznačuje způsob ošetřování půdy ve vinici, uspořádání listových stěn a také šířku listových stěn.



Následující snímek naznačuje hodnoty NDVI indexu na mapě vinice, kde probíhalo mapování symptomatických keřů ve vinici. Jak diskriminační hodnoty NDVI byly stanovené hodnoty zjištěné u symptomatických keřů v rámci vývoje technologie. Části vinice s těmito hodnotami byly vyznačené modrou barvou, z důvodu výrazného odlišení.



Průzkum poškození révových keřů

Průzkum poškození révových keřů

- ESCA je komplexní onemocnění zahrnující několik syndromů, mezi které patří „grapevine leaf stripe disease“ (GLSD) a „ESCA proper“ (jedná se o bílou hnilobu způsobovanou houbou *Fomitiporia mediterranea*).
- Za hlavní původce GLSD se považují tracheomytické houby *Phaeomoniella chlamydospora* (Chaetothyriales, Herpotrichiellaceae) (CROUS a GAMS, 2000, LARIGNON a DUBOS, 1997, BERTSCH a kol., 2013) a více druhů rodu *Phaeoacremonium* (Diaporthales, Togniniaceae) (LARIGNON a DUBOS, 1997, MARTÍN a MARTÍN, 2013, BERTSCH a kol., 2013, GRAMAJE a kol., 2015).

Příklad poškození révového keře









Regenerace kmínků ve vinici

Regenerace kmínků ve vinici

- Regenerace nebo zmlazení kmínků je v posledních letech doporučovaným postupem ve vinicích. U révových keřů zůstává zachovaný kořenový systém, takže se nijak zásadním způsobem neomezuje zásobování vodou a živinami a také vliv terroir na kvalitu hroznů. Regenerace kmínků umožní vypěstovat nový kmínek, na původních kořenech, který bude prostý mechanických poškození a řezných ran. Bude tak zajištěna vitalita vinice.
- Předpokladem je, že u dané odrůdy vyraší na patě kmínku letorosty. Tam, kde se na bázi kmínku vytvoří letorosty, je možné odstranění kmínku. Jestliže nedochází k rašení spících oček ze starého dřeva na patě kmínku, je možné způsobit poškození kmínku například řezem pomocí nože nebo drátěným kartáček, což může probudit rašení spících oček.



Regenerace kmínků ve vinici

- Vodivá pletiva jsou velmi důležitou částí rostliny, protože významným způsobem zajišťují životní děje u rostlin. V případě, že dochází k poškození nebo zničení vodivých pletiv, dochází také k oslabení a odumření rostliny. Vodivá pletiva mohou být poškozená ucpáním cév nebo poškozená mikrobiálními patogeny.
- Vnitřní příznaky znamenají destrukci dřevního pletiva, které ovlivňuje síť cév a tím také transport vody (OUADI a kol., 2019) a *Fomitiporia mediterranea* ukazuje, že je schopná kolonizovat dřevo, jako primární patogen (SPARAPANO a kol., 2000).
- **Arno Becker byl prvním, kdo popisoval systém zmlazení kmínků. Docházelo nejenom k odstranění kmínků až po místo roubování u keřů s viditelnými příznaky, ale také u všech ostatních keřů ve vinici. Cílem je přitom zmladit všechny keře a tím zvýšit životnost vinice. Arno Becker také ukázal, že starší vinice, které byly například v minulosti zmlazené po silných mrazech, neměli žádné příznaky ESCA, v porovnání se stejně starými a odrůdově stejnými vinicemi. Ukazuje se proto, že po správném zmlazení kmínků je možné udržet a prodloužit životnost vinice.**





Příznaky na listech	Vyjádření v % z celkového počtu hodnocených keřů			
	2019	2020	2021	Průměr 2019-2021
Zdravý keř bez příznaků	64,89	69,67	71,31	68,62
Keř s příznaky ESCA na listech	12,00	7,89	7,07	8,99
Růstově slabý keř	20,22	21,67	18,38	20,09
Chybějící keř	2,89	1,11	3,23	2,41

K ošetření řezných ran je vhodné využít také přípravky na bázi hub *Trichoderma* (**VINTEC**), které je možné zařadit mezi biostimulanty, tzn. látky které pozitivně působí na růst révy vinné.

Biostimulanty založené na prospěšných houbách nebo růst podporujících bakteriích mají vliv na metabolismus rostlin, což vede ke zlepšení růstu rostlin, odolnosti ke stresovým podmínkám, zlepšenému využití živin a kvalitě produkce.

Použití mikrobiálních biostimulantů je udržitelnou strategií pro zvýšení vlastností rostlin a zvýšení plodnosti, v podmínkách stresů způsobeného klimatickými změnami (YALKIN a kol., 2017, SANGIORGIO a kol., 2020).

Regenerace kmínků je vhodná ve vinicích ve stáří okolo 12-15 let, kdy se mohou začínat objevovat první příznaky choroby ESCA na keřích.

„Curettage“ u rénových kmínků

„Chirurgické postupy“ u révových kmínků

- „Curettage“ je kurativní metoda, používaná v současnosti k ochraně proti ESCA, u keřů, které mají nejméně 10% dřeva poškozeného bílou hnilobou (CHOLET a kol., 2021). Operace kmínku je dlouhodobě využívaná metoda u ovocných dřevin v mediteránní oblasti. Ve francouzštině se označuje jako „curetage du bois“. Curettage je stará vinohradnická technika, kterou zavedl ve Francii Ravaz v roce 1909. Odstranění pletiva s bílou hnilobou představuje prevenci rozvoje houbových patogenů spojených s ESCA, prostřednictvím oddělení zdravého pletiva od nekrotického. Nekrotické pletivo blokuje normální tok mízy a zvyšuje kolonizaci houbovými patogeny.
- *Fomitiporia mediterranea* je saprofytická houba. Aby mohla způsobovat nekrózu typickou pro chorobu ESCA, potřebuje kolonizovat odumřelé dřevo. Odumřelé dřevo představují části prosychajícího dřeva v místě velkých ran nebo nekrózy vytvořené dalšími houbami způsobujícími chorobu ESCA .



Nejdříve je proto třeba identifikovat zónu s bílou hnilobou. Přípravný řez je prováděn buď, tam kde je odumřelé dřevo nebo pod největšími řeznými ranami. Kmínek se otevře, aby se mohl zkontrolovat. Odumřelé dřevo, které se často nachází v horní části keře, kde se nachází velké řezné rány, je potom odstraněné. Odstraňování spočívá ve vyškrábání vláknitého a vyběleného rozpadlého dřeva, přičemž se ponechá zdravé dřevo (PACETTI a kol., 2021).





Při provedení „curettage“, rozpadlé pletivo, které působí jako zásobárna houbového mycelia je odstraněné a přítomnost *Fomitiporia mediterranea*, se významně snižuje ve zbývajícím středovém a zdravém dřevě. Tato skutečnost vede k závěru, že aktivita *Fomitiporia mediterranea* při kolonizaci dřeva, má důležitou úlohu v projevu listových příznaků ESCA-proper.

Uvnitř kmínku je nejběžnějším příznakem bílá hniloba, která je houbovitá, s tmavočernou nebo tmavohnědou hranicí, která odděluje hnilobou poškozené pletivo od nekrotického dřeva. K odstranění tohoto zničeného dřeva se využívá menší řetězová pila, kdy se postupně odstraňuje zničené dřevo. Je třeba dbát na to, aby nebyl kmínek prořízlý nebo jinak výrazně poškozený. Při čištění je velmi důležité odstranit všechno „nemocné“ dřevo.



„Chirurgické postupy“ u révových kmínků

- Kmínek po provedené „curettage“ zůstane otevřený, nijak se nesnažíme kmínek zavírat, ani se neošetřují rány vytvořené uvnitř kmínku. Jestliže byl zásah úspěšný, začne réva rašit v obvyklém termínu rašení. Jestliže keř nezačne rašit, je ho třeba odstranit z vinice a spálit.
- Metodu není možné úspěšně používat u keřů s akutní formou ESCA. V těchto případech výsledky ukázaly neúčinnost této metody, pravděpodobně díky oslabení vodivého systému. Vyšší počet odumřelých keřů byl zjištěn při provedení v létě, což může být díky spojení odstranění vysokého podílu dřeva a klimatickým podmínkám (vysoké teploty a úroveň vypařování) (PACETTI a kol., 2021).
- Tento postup může prodloužit životnost výsadby a zachovat plodnost a ekonomickou rentabilitu. Je zřejmé, že není možné úspěšné využití ve výsadbách s velkým počtem keřů odumírajících prostřednictvím akutní formy ESCA. V takových výsadbách v podstatě není co zachraňovat a je vhodnější uvažovat spíše o nové výsadbě.
- Jestliže je metoda úspěšná u keřů s mírnými příznaky zdá se vhodné využití ve vinicích, kde se začínají objevovat první keře s příznaky ESCA. Tato situace může nastávat ve výsadbách starších než 10 let. Provedení „curettage“ potom může prodloužit životnost keře a mezitím je možné zabývat se podsadbou keřů, které je potom možné odstranit.

Postup „curettage“ u kmínku krok za krokem











**Přepážka (diafragma) jako nástroj pro
blokování prosychání dřeva**

Přepážka (diafragma) jako nástroj pro blokování prosychání dřeva

V případě jednoletého dřeva se přepážka podílí na omezení rozšiřování nekrotického pletiva. HIDALGO (1991) uvádí, že přepážka má přímý podíl na omezení dehydratace, poté co je provedená řezná rána. Během a po ukončení vegetačního období a po řezu se tvoří rychle tylózy a uzavírají ránu v xylému u letorostů (jednoletého dřeva), což umožňuje okluzi (ucpání, uzavření) až 85% cév (SUN a kol., 2006).

Velké řezné rány (více než dvouleté dřevo) mohou vést k vystavení vodivého systému prostředí, což vede k přirozené dehydrataci a odumírání buněk přilehlých k místu řezu. Na tomto základě se potom vytváří rozsáhlé odumřelé oblasti známé jako dedikované (vysušené) kužely, které částečně utěšňují poranění a působí jako fyzikální bariéra mezi vodivým systémem a prostředím, ale které mohou být kolonizované houbami (TRAVADON a kol., 2016, CHOLET a kol., 2021). Přítomnost tohoto nekrotického dřeva v trvalých strukturách révového keře může se přenášet na potenciálně škodlivý vliv, jako jsou částečné obstrukce vodivého systému (ROLSHAUSEN a kol., 2010). HIDALGO (1991) uvádí, že nekróza dřeva začíná dehydratací buněk zasažených v ráně a pokračuje nekrózou přilehlého pletiva, díky ztrátě funkčnosti. Řezné rány vytvořené příliš blízko kmínku nebo kordónu, mohou podporovat rychlý rozvoj suchého nekrotizujícího dřeva pod plochou rány pletiva exponovaného ke vzduchu.



- Jakýkoliv řez přes jednoleté dřevo je výhodnější než očištění zcela na hladko.
- Jestliže se totiž při řezu ponechá přepážka, zabrání prosychání do starého dřeva.
- Omezuje se tak možnost infekce houbovými patogeny a zejména původcem bílé hniloby.







**Řez kmínkem při ponechání čípků na
kmínku**







Další možnosti prevence proti rozvoji choroby ESCA

Podsadba sazenicemi na vysokých kmíncích



Zahuštěné výsadby



Zahuštěná výsadba podle pana Lubomíra Glose



Zahuštěná výsadba podle doc. Ing. Miloše Michlovského, DrSc.
/fotografie: vinice Vinselekt Michlovský v Perné/

Řez na dva kmínky a krátké tažně



Inovace v rámci zimního řezu







Ohyb tažně přes vrchol kmínku



Kordónové tvary





Děkuji za pozornost