### Vegetační indexy dálkového průzkumu Země ve vinohradnictví: Kritický přehled

### Remote Sensing Vegetation Indices in Viticulture: A Critical Review

Giovos, R.; Tassopoulos, D.; Kalivas, D.; Lougkos, N.; Priovolou, A. Remote Sensing Vegetation Indices in Viticulture: A Critical Review. *Agriculture* **2021**, *11*, 457.

**Klíčová slova:** vinná réva; spektrální pásma; precizní vinohradnictví; snímky; prostorová analýza

**Dostupné z:** https://www.mdpi.com/2077-0472/11/5/457

V současné době musí zemědělství čelit dopadům změny klimatu a zároveň reagovat na zvýšenou poptávku po potravinách. Přesné vinohradnictví je založeno na využití nových technologií (geolokace, palubních senzorů, počítačů, elektroniky atd.) k aplikaci správné dávky vstupů na správném místě, ve správný čas a se správným rozhodovacím pravidlem. Senzory umožňují lépe charakterizovat fyziologický stav révy v několika klíčových fázích vývoje. Někteří výzkumníci se domnívají, že precizní zemědělství přispívá k udržitelnému rozvoji tím, že snižuje dopady na životní prostředí a zároveň je ekonomicky výhodné.

Cílem článku je podat zprávu o stávajících vegetačních indexech používaných ve vinohradnictví v různých výzkumných studiích od počátku roku 2000. Tyto indexy se vypočítávají ze snímků pořízených platformami dálkového průzkumu Země, jako jsou družice, letadla a bezpilotní letouny (UAV). Používají se pro různé aplikace a vztahují se na různá prostorová rozložení. Celkem bylo přezkoumáno 143 publikací o vinohradnictví. Ve 113 z nich byly k výpočtu vegetačních indexů použity metody dálkového průzkumu Země.

Výsledky této studie ukazují, že Španělsko a Itálie jsou země s největším počtem publikací o vinařství, přičemž jedna třetina z nich se týká regionálního měřítka, zatímco ostatní se vztahují ke konkrétním lokalitám/vinohradům. Nejpoužívanějším vegetačním indexem je NDVI. Je to jeden z nejstarších vegetačních indexů a je také nejpoužívanější pro svou jednoduchost výpočtu a snadné vysvětlení výsledků. To vysvětluje, proč mají všechny senzory pásma v červené a NIR oblasti.

Obrázek ukazuje použití jednotlivých vegetačních indexů použitých ve 113 publikacích se třemi a více odkazy. Plocha obdélníku je úměrná počtu referencí.



Nejčastěji se používá k monitorování a odhadu vodního zatížení vinné révy a k vymezení zón hospodaření. Více než polovina publikací využívá multitemporální analýzu a nejpoužívanější platformou dálkového průzkumu jsou drony. Široké využití dronů dokládá užitečnost této technologie ve vinohradnictví, vysoké rozlišení, které nabízí, je ideální pro extrakci řádků révy a zpřesnění díky odstranění pixelů z vnitřních řádků. Před drony se k pořizování snímků s vysokým rozlišením používala letadla. Snímky s vysokým rozlišením z bezpilotních letounů jsou díky možnosti extrahovat řádky révy cenově výhodnou možností dálkového průzkumu ve výzkumu vinic a přesném vinohradnictví. U snímků se středním rozlišením Sentinel-2 ve srovnání s ostatními překonává ostatní ve schopnosti extrahovat řádky révy vinné, a to díky schopnosti odhalit prostorovou variabilitu, kterou lze využít v regionálním měřítku.

Některé družice bylo možné použít pouze v regionálním měřítku vzhledem k jejich prostorovému rozlišení. Například pro provedení analýzy vinařské oblasti je ideální družice z řady Landsat.

Tento článek poukazuje na rostoucí využívání dronů a Sentinel-2 v precizním vinohradnictví.

Velké množství prostorových dat z dálkového průzkumu v posledních letech vedlo k éře velkých dat. Vývoj a implementace hyperspektrálních snímků a hyperspektrálních VI jsou pro budoucnost v oblasti precizního vinohradnictví zajímavé. Rozvoj výzkumu dálkově snímaných vegetačních indexů, jejich řízení pomocí umělé inteligence, neuronových sítí a inteligentních technologií poskytuje pěstitelům účinnější systémy podpory rozhodování a možnost uplatnit technologie pro zvýšení výnosů a kvality při současném omezení dopadů na životní prostředí.

**Zpracovali:** Vincent Onckelet (Plan4all z.s.) a Hana Kubíčková (Plan4all z.s.)