



## Štúdia

# Skúmanie prijatia a používania údajov o počasí a modelov na dynamiku múčnatky

Viedeň, 10.12.2022

### Autori:

- Dipl.-Ing. Dietmar Wippel (Výskumný ústav pre energetiku a environmentálne plánovanie)
- Dipl.-Ing. Richard Schönstein (Výskumný ústav pre energetiku a environmentálne plánovanie)
- Dr. Wolfgang Gangl (Spolkový úrad pre vinohradníctvo)

### Výskumný ústav projektového manažmentu pre energetické a environmentálne plánovanie:

- Dipl.-Ing. Richard Schönstein
- Dipl.-Ing. Dietmar Wippel

### Projektový tím:

- Spolkový úrad pre vinohradníctvo a vinárstvo:
- Zväz vinohradníkov a vinárov na Slovensku
- Vinárska škola Modra
- Záhradnícka škola Piešťany



# 1 Obsah

## Obsah

<b>1</b>	<b>Obsah</b> .....	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Abstrakt</b> .....	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Úvod</b> .....	<b>4</b>
3.1	Projekt Climvino.....	7
3.1.1	Partneri projektu .....	8
<b>4</b>	<b>Metóda a postup</b> .....	<b>11</b>
4.1	Vyhodnotenie návratnosti dotazníkov .....	12
4.2	Otázky v liste a elektronickom dotazníku .....	13
<b>5</b>	<b>Výsledky prieskumu</b> .....	<b>15</b>
5.1	Otázka 9: Pomohla vám meteorologická stanica použiť menej prípravkov na ochranu plodín? 16	
5.2	Otázka 13: Aký vplyv majú výsledky meraní a prognózy na vaše rozhodnutie o použití prípravkov na ochranu rastlín? .....	17
5.3	Otázka 16: Ktorá verzia programu bola použitá .....	18
5.4	Otázka 17: Použili ste menej prípravkov na ochranu plodín na základe údajov o počasí? .....	19
<b>6</b>	<b>Zhrnutie výsledkov prieskumu</b> .....	<b>20</b>
<b>7</b>	<b>Tabuľky a obrázky</b> .....	<b>21</b>



## 2 Abstrakt

- 1) Znížilo sa používanie prípravkov na ochranu rastlín vďaka používaniu prognostických modelov?
- 2) Znížilo sa používanie pesticídov vďaka využívaniu údajov o počasí?

Predmetom tejto štúdie je analýza zníženia používania prípravkov na ochranu rastlín na základe využitia údajov o počasí a prognostických modelov na predpovedanie chorôb viniča.

Výskumné otázky boli formulované a zodpovedané na základe prehľadu literatúry a prieskumu medzi vinohradníkmi a združeniami vinohradníkov zapojenými do projektu Climvino.

S vinohradníkmi sa uskutočnia rozhovory o ich rozhodnutiach týkajúcich sa postrekovania a ošetrovania. Tieto informácie sa budú tiež analyzovať.

Ukázalo sa, že počet ošetrení plodín by sa mohol znížiť o 50 % pomocou údajov o počasí a modelov predpovedí.

### 3 Úvod

Vinohradníctvo je v Burgenlande a na Slovensku dôležitým hospodárskym a kultúrnym faktorom. Na Slovensku zaberá približne 15 000 ha a v Burgenlande približne 13 100 ha. Vo vinohradníctve v Burgenlande pracuje približne 20 000 vinohradníckych rodín. Hrubá pridaná hodnota predstavuje 234 miliónov EUR. S vinohradníctvom priamo súvisí 7 400 pracovných miest. Okrem toho majú pestovateľské plochy a vinohradnícke lokality charakteristický vzhľad a každoročne priťahujú tisíce turistov.

Tieto pestovateľské plochy sú však trvalo vystavené aj nebezpečenstvu zo strany rastlinných škodcov (huby, vírusy atď.), ktorí môžu zničiť celú úrodu, ak sa včas neošetrí. Obzvlášť kritické sú nové choroby viniča, ktoré majú často vysoký potenciál nákazy. Klimatické zmeny situáciu ešte zhoršujú, pretože poveternostné javy, ako sú silné dažde a dlhotrvajúce obdobia sucha, podporujú zamorenie škodcami a ohrozujú úrodu.







Obrázok 1: Choroby viniča

Vinič sa ošetruje častejšie ako iné plodiny. Platí to dokonca aj pre ekologické vinohradníctvo. Metódy pestovania viniča, ktoré sa dnes prevažne používajú, zahŕňajú preventívne používanie herbicídov, fungicídov a insekticídov. Približne 60 % ročnej spotreby fungicídov, teda takmer 90 000 ton fungicídov, sa v Európe spotrebuje na úkor vinohradníctva, ktoré tvorí len 5 % obrábanej plochy. V dôsledku toho sa vinohradníctvo už nejaký čas dostáva do čoraz väčšieho konfliktu s ochranou životného prostredia, zdravia a prírody (kľúčové slová: úhyn včiel, úbytok hmyzu).



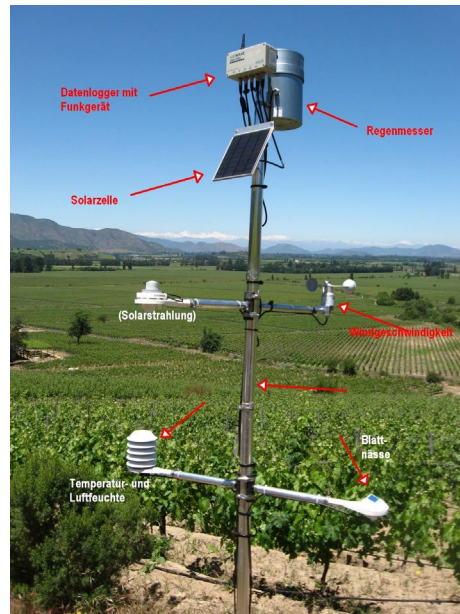
Obrázok 2: Ošetrovanie vinohradu

Produkcija hrozna a vína čelí veľkým výzvam. Obchod a spotrebitelia požadujú vysokokvalitné, zdravé a lacné potraviny s nízkym obsahom reziduí, ktorých výroba by mala byť udržateľná a šetrná k životnému prostrediu.

Stratégie pestovania a ochrany rastlín sa musia zosúladiť tak, aby sa v porovnaní s bežnými normami a ekologickým pestovaním používalo merateľne menej environmentálne kritických pesticídov a aby na ovocí nezostávali žiadne rezidúá.

Cieľom projektu je znížiť nadmerné používanie preventívne aplikovaných prostriedkov na ochranu rastlín pre oblasti západného Slovenska a Burgenlandu a pritom zabezpečiť dobrý zdravotný stav porastov.

Na tento účel sa na jednej strane volí metóda presného merania mikroklimy vo vybraných charakteristických vinohradoch. S jej pomocou možno presne pozorovať a predpovedať klimatické podmienky, rast a šírenie škodcov rastlín. Údaje sa prenášajú na centrálny server a vyhodnocujú sa. Z týchto údajov sa odvodzujú odporúčania na ošetrovanie, ktoré umožňujú optimálne, až o 50 % redukované ošetrovanie rastlín viniča postrekom. Údaje z meraní a odporúčania na postrek sú k dispozícii všetkým vinohradníkom v aplikácii.



Obrázok 3: Zariadenie na meranie klímy

Zároveň je potrebné sledovať patogény a skúmať ich výskyt, rast, ako aj ich šírenie a rýchlosť šírenia do rastlín a do pôdy. Tieto sa dávajú do súvislosti s nameranými klimatickými hodnotami.



Obrázok 4: Spolkový inštitút pre vinohradníctvo

Skúma sa šírenie, výskyt a distribúcia dôležitých bakteriálnych a vírusových patogénov a ich vektorov pre zistenie stavu "zdravia viniča". Vychádza sa z mikrobiologických vyšetrení viniča na prítomnosť patogénov *Agrobacterium vitis* a Stolbur, ako aj rôznych vírusov poškodzujúcich vinič, a zo zoológických vyšetrení háďatiek poškodzujúcich vinič a fauny cikád viniča, pokiaľ ide o potenciálnych vektorov Stolburu.



### 3.1 Projekt Climvino

Cieľom projektu je predovšetkým znížiť množstvo, čas a priestor používaných ochranných prostriedkov. Vinohradníci majú väčšiu istotu vo svojom rozhodnutí neošetrovať vinohrad v určitom čase. Výsledkom je vysledovateľnosť: Kedy a prečo bolo ošetrovanie vykonané? Výsledkom je hospodárnejšie a udržateľnejšie riadenie fariem (menej ošetrovaní = kratší čas prevádzky strojov, nákup menšieho množstva postrekov, menej práce). Úrodu hrozna možno označiť za zdravšiu a kvalitnejšiu, v produkte, v pôde a vo vode je menej rezíduí, z čoho v konečnom dôsledku profituje spotrebiteľ. Projekt a jeho výsledok sú v záujme vinárskeho priemyslu oboch regiónov, zdravia spotrebiteľov a ochrany prírody.

Pestovanie viniča a výroba vína je v projektových regiónoch dôležitým hospodárskym a kultúrnym faktorom s tisíckami pracovných miest. Je potrebné ho zachovať a starať sa oň. V ceste k tomu stoja patogény, huby a škodcovia rastlín. Vyžadujú si včasné ošetrovanie.

Cieľom je znížiť množstvo prípravkov na ochranu rastlín, ktoré sa používajú ako preventívne opatrenie, a pritom zabezpečiť zdravie plodín.

### 3.1.1 Partneri projektu

#### 3.1.1.1 Výskumný ústav pre energetické a environmentálne plánovanie, ekonomiku a analýzu trhu GmbH

Výskumný ústav pôsobí vo viacerých oblastiach.

- Vývoj koncepcie, umiestnenie témy, návrh projektu
- Príprava návrhov projektov
- Aplikácia a dohľad nad výskumnými programami, najmä nad programami financovania EÚ (INTERREG, URBAN, program štrukturálnych fondov, rámcový výskumný program atď.)
- Monitorovanie projektov a finančná kontrola podľa kritérií EÚ
- Podávanie správ, hlásení a záverečných správ podľa kritérií EÚ
- Cezhraničná spolupráca a riešenie konfliktov

Ďalšie oblasti sú:

- Výskum
- Verejné služby
- Riadenie konferencií a podujatí
- Environmentálna informatika

Pozri tiež domovskú stránku [www.aeeg.at](http://www.aeeg.at)

#### 3.1.1.2 Spolkový úrad pre vinohradníctvo a vinárstvo BAWB

Inštitúcia Spolkového ministerstva pre udržateľnosť a cestovný ruch

Jednou z hlavných oblastí činnosti Spolkového úradu pre vinohradníctvo a vinárstvo (BAWB) je výskum. Témy výskumu sa určujú na základe záujmov vinohradníckej praxe. Hlavnými oblasťami výskumu sú analytické zloženie vína, mikrobiológia vína a zdravie viniča. Pokiaľ ide o hlavnú tému "zdravie viniča", skúma sa šírenie, výskyt a rozšírenie dôležitých bakteriálnych a vírusových patogénov a ich vektorov. To umožňuje vyhodnotiť zdravotný stav rakúskych vinohradníckych oblastí.

Znalosť zaťaženia vinohradov patogénmi je potrebná na posúdenie rizika spojeného s produkciou certifikovaných sadeníc viniča vo vinohradníckej oblasti.

Sadenice viniča bez patogénov sú zasa základom zdravia budúcich vinohradov. BAWB má dlhoročné skúsenosti s mikrobiologickým testovaním viniča na patogény *Agrobacterium vitis* a *Stolbur*, ako aj



na rôzne vírusy poškodzujúce vinič, a tiež so zoologickým testovaním háďatiek poškodzujúcich vinič a fauny cikád viniča na potenciálne vektory Stolburu.

Hlavnými témami sú:

- Vírusy, baktérie a pôdne vektory poškodzujúce vinič vo vinohradníckych oblastiach.
- Cikády vo viniči.
- Epidemické šírenie chorôb viniča a škodlivých organizmov (napr. *Drosophila suzukii*).

### 3.1.1.3 Zväz vinohradníkov Slovenska

Zväz vinohradníkov a vinárov Slovenska bol založený v roku 1993.

Jeho hlavnou činnosťou je:

- Zastupuje záujmy členov združenia, podieľa sa na tvorbe a zmene právnych predpisov v sektore vinohradníctva a vinárstva,
- Poskytuje svojim členom poradenské služby,
- Prehĺbenie spolupráce s rôznymi organizáciami,
- Vzdelávacie aktivity súvisiace s problematikou vinohradníctva a vinárstva vo forme školení a prednášok,
- Činnosť združenia vylučuje orientáciu na vlastné podnikanie,
- Garantuje a prevádzkuje Národný salón vín Slovenskej republiky,
- Vykonáva výskum a vývoj v oblasti vinohradníctva a vinárstva,
- Testuje a uplatňuje nové výsledky výskumu a inovatívne technológie. Využíva, udržiava a rozširuje genetické zdroje viniča,
- Potvrďuje/osvedčuje súlad so špecifikáciami kvality vinárskych výrobkov,
- Definuje a schvaľuje Vinársky kódex,
- Organizuje a propaguje vínnu turistiku.

### 3.1.1.4 Vinárska škola Modra

Oblasť činnosti

Vzdelávacia inštitúcia, vzdelanie ISCED 3, veková skupina 15-19 rokov. Ukončená maturitná skúška. Obhospodaruje vlastné vinohrady na ploche 3 ha. Vlastné spracovateľské stredisko, laboratória.



### 3.1.1.5 Záhradnícka škola Piešťany

#### Oblasť činnosti:

- Vzdelávanie v oblasti záhradníctva - teoretické a praktické vzdelávanie v predmetoch ovocinárstvo, vinohradníctvo, zeleninárstvo, kvetinárstvo a sadovníctvo. Praktická výučba vo vlastných sadoch a vinohradoch.



## 4 Metóda a postup

Na záver projektu sa uskutočnil prieskum medzi vinohradníkmi a vinohradníckymi združeniami zapojenými do projektu, ktorý sa týkal ich rozhodnutí o postrekoch a ošetrovaniach.

Prieskum sa uskutočnil v dvoch etapách.

V prvej fáze sa pripravil papierový dotazník, ktorý sa zaslal všetkým vinohradníkom a vinohradníckym združeniam zapojeným do projektu CLIMVINO. Odpovede sa na dotazník prišli tiež v listinnej forme. Dotazníky neboli anonymné, takže odpovede bolo možné priamo priradiť k respondentom.

V druhej fáze bol vytvorený ďalší elektronický dotazník. Odkaz na dotazník bol zaslaný e-mailom všetkým vinohradníkom a vinohradníckym združeniam, ktorí sa zúčastňujú na projekte CLIMVINO. Dotazníky neboli anonymné, takže odpovede bolo možné priamo priradiť k respondentom.



#### 4.1 Vyhodnotenie návratnosti dotazníkov

Na dotazníky zaslané vinohradníkom poštou v prvej fáze odpovedalo 46 % z nich. Rozsah elektronických dotazníkov sa, žiaľ, nedá určiť, keďže boli sprístupnené online. Vieme však, že elektronické dotazníky boli zaslané aj jednotlivým vinohradníkom z vinohradníckych združení, a teda mali oveľa väčší dosah ako dotazníky zaslané listovou formou. Odhadujeme, že dosah elektronických dotazníkov bol približne desaťkrát väčší ako dosah listových dotazníkov.

	Počet Spolu	Počet odpovedí
Fáza 1 Listový dotazník	52	24
Fáza 2: elektronický dotazník		30
	SUM:	54

Po osobných rozhovoroch sa ukázalo, že vinohradníci by sa k ošetrovaniu svojich rastlín radšej nevyjadrovali.

V budúcich štúdiách na túto tému by mali byť dotazníky anonymizované.

## 4.2 Otázky v liste a elektronickom dotazníku

- 1) Už ste sa testovali zariadením na meranie klímy, ktoré ste si vy alebo vaše združenie vinárov zakúpili?
- 2) Hovorili ste o tom so svojimi kolegami?
- 3) Je podľa Vašich ročných skúseností meracie zariadenie umiestnené na správnom mieste?
- 4) Zúčastnili ste sa všeobecných úvodných kurzov - ak nie, prečo nie?
- 5) Zúčastnili ste sa špeciálneho kurzu (AdVantage PRO COURSE), ak nie, prečo nie?
- 6) Poznáte namerané hodnoty a grafické vyhodnotenie meracieho zariadenia?
- 7) Kam sa majú údaje preniesť?
- 8) Ako často sa počas vegetačného obdobia pozeráte na prenášané údaje za týždeň?
- 9) Pomohlo vám meracie zariadenie pri cielenejšom a nižšom počte ošetrovaní?
- 10) Koľko peňazí ste približne ušetrili vo vegetačnom období tým, že ste menej striekali?
- 11) Akú plochu vinohradov obhospodarujete?
- 12) Zosúladiли ste svoje správanie pri ošetrovaní so špecifikáciami spoločnosti ADCON?
- 13) Aký vplyv, význam alebo dôležitosť majú výsledky meraní a informácie o predpovedi na vaše rozhodnutie o použití prípravkov na ochranu rastlín v konkrétny deň?
- 14) Aké ďalšie parametre zohrávajú úlohu pri rozhodovaní o aplikácii prípravkov na ošetrovanie?
- 15) Do akej miery vám radia vinohradnícki poradcovia?
- 16) Používate jednoduchú alebo rozšírenú verziu programu (so zadávaním množstva prípravkov na ochranu rastlín)?
- 17) Použili ste menej postrekovacieho prostriedku v dôsledku používania klimatických meracích zariadení? Približne o koľko menej v l?
- 18) V prípade ktorých patogénov ste vykonali preventívne ošetrovanie vo vegetačnom období 2020?
- 19) Aké patogény ste skutočne našli na svojich rastlinách?
- 20) Ktorý postrekový prostriedok/kombináciu postrekových prostriedkov ste použili?
- 21) Je súčasné nastavenie meračov vhodné na používanie?
- 22) Malo by sa na budúci rok niečo zmeniť na strane údajov? (návrhy atď.)
- 23) Koľko členov má vaše združenie vinohradníkov?
- 24) Koľko členov vášho združenia vinohradníkov aktívne využíva výsledky meraní prístrojov?





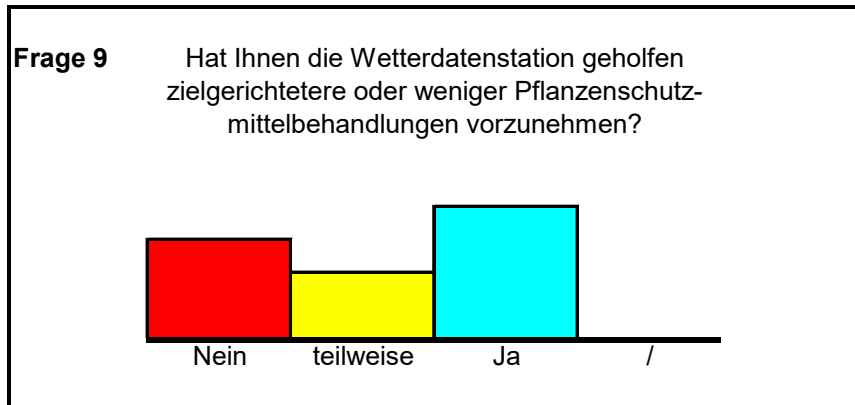
- 
- 25) Približne akú plochu obhospodaruje vaše združenie vinohradníkov?
- 26) Ktoré odrody najradšej pestujete?
- 27) Sú nainštalované 4 meracie jednotky dostatočné alebo by ste chceli mať na svojom merači viac meracích jednotiek?
- 28) V programe sú stále dva voľné meracie prístroje, t. j. súčasných 23 by sa v prípade potreby mohlo zvýšiť na 25. Chcel by ešte niekto prístroj za doterajších podmienok?
- 29) Poznáte podobné zariadenie na meranie klímy z iného programu alebo od iného výrobcu vo vašej oblasti? Ak áno, kde sa nachádza, kto ho vlastní, na koho pozemku sa nachádza?



## 5 Výsledky prieskumu

Po dvoch rokoch dostupnosti údajov o počasí a modelov dynamiky múčnatky - na jednej strane softvér meteorologických staníc uvádza, v ktorom časovom okamihu je možné klíčenie oospor, a na druhej strane sa vydáva odporúčanie na ošetrovanie - bolo potrebné najprv objasniť, či sa tieto informácie skutočne využívajú v praxi a či odporúčania na ošetrovanie v konečnom dôsledku viedli ku zníženiu používania prípravkov na ochranu rastlín. Na tento účel sa v tejto súvislosti vyhodnotili odpovede zúčastnených vinohradníkov (ak nejaké boli) na dotazník, ktorý vypracoval vedúci partner. Štyri otázky (9, 13, 16 a 17) sa týkajú témy zníženia používania prípravkov na ochranu rastlín (obr. 1 až 4):

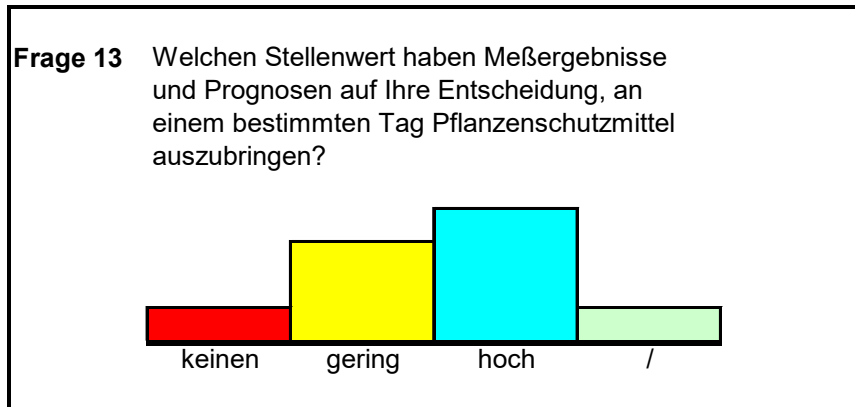
## 5.1 Otázka 9: Pomohla vám meteorologická stanica použiť menej prípravkov na ochranu plodín?



Obrázok 5: Pomohla vám meteorologická stanica pri cielenejšom alebo menšom množstve ošetroení pesticídmi?

V odpovedi na otázku č. 9 dve tretiny zúčastnených vinohradníkov uvádzajú, že ošetroenie pesticídmi bolo cielenejšie, takmer polovica uznáva aj zníženie množstva pesticídov.

## 5.2 Otázka 13: Aký vplyv majú výsledky meraní a prognózy na vaše rozhodnutie o použití prípravkov na ochranu rastlín?



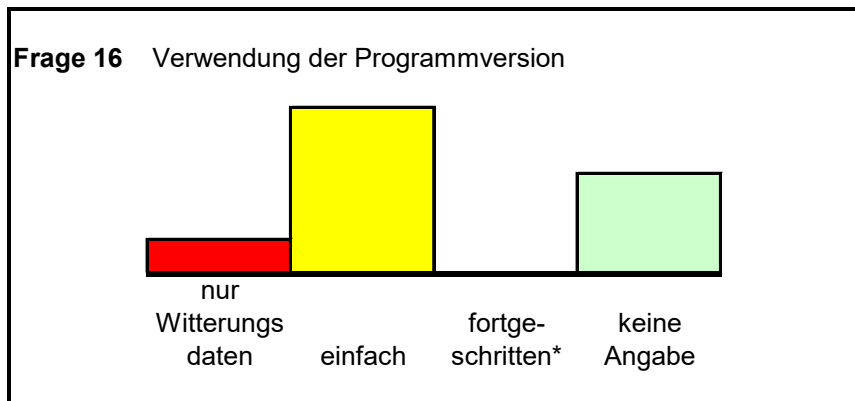
Obrázok 6: Význam výsledkov meraní a prognóz pre aplikáciu prípravkov na ochranu rastlín

Aj pri otázke o význame údajov o počasí pre určenie termínu ošetrenia (pri ktorom sa však brali do úvahy aj predpovede počasia z médií) je väčšina vinohradníkov toho názoru, že údaje sú potrebné, približne 50 % dokonca uvádza, že údaje o počasí a modelové predpovede majú významný vplyv na výber termínu aplikácie.

### 5.3 Otázka 16: Ktorá verzia programu bola použitá

Údaje o počasí a predpovedné modely sú k dispozícii prostredníctvom troch kanálov.

- 1) Iba údaje o počasí prostredníctvom webovej stránky
- 2) Jednoduchý prístup prostredníctvom webovej stránky merača
- 3) Prístup pre pokročilých vinohradníkov prostredníctvom webovej stránky meradiel

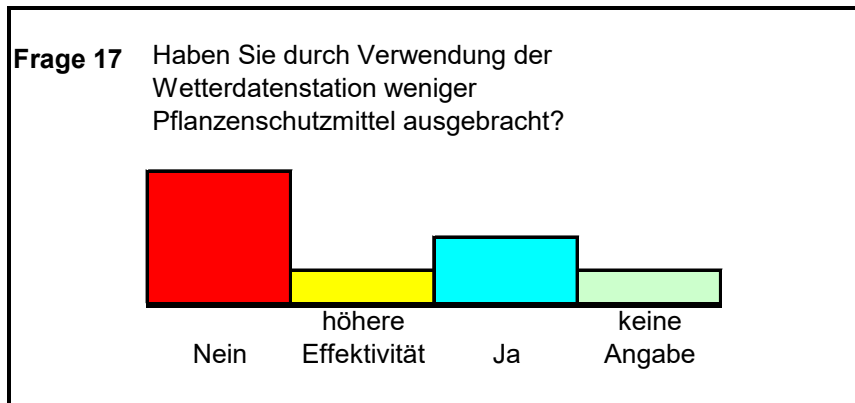


Obrázok 7 Používanie verzie programu

Pri rozhodovaní o termíne a frekvencii používania aplikácie sa však vôbec nepoužila rozšírená verzia programu, ktorá zohľadňuje množstvo použitého prípravku na ochranu rastlín. V tejto oblasti je určite potrebné viac presvedčať, pretože práve to by malo prispieť k zníženiu množstva prípravkov na ochranu rastlín.



#### 5.4 Otázka 17: Použili ste menej prípravkov na ochranu plodín na základe údajov o počasí?



Obrázok 8 Použili ste menej pesticídov pomocou meteorologických staníc?

Viac ako polovica vinohradníkov však na otázku č. 17, ktorá bola jednoznačne zameraná na aplikáciu prípravkov na ochranu rastlín, odpovedala negatívne a niektorí z ostatných videli len zvýšenie účinnosti bez efektu zníženia postrekov.



## 6 Zhrnutie výsledkov prieskumu

Vzhľadom na skutočnosť, že neboli vrátené všetky dotazníky, sa súčasná situácia v oblasti znižovania používania pesticídov nepovažuje za dostatočnú, pokiaľ ide o ďalší výskum. Je to spôsobené najmä akceptáciou modelov alebo ich odporúčaní. Ak by sa táto situácia zmenila, vyvstáva aj otázka, či by iné modely na redukciu škodcov viniča *Erysiphe necator*, ak by boli prispôbené našim klimatickým podmienkam, mohli dosiahnuť možno ešte lepšie výsledky (a potom by boli aj prijateľnejšie). Tento výskum sme začali tento rok vývojom potrebného softvéru. Na systematickú analýzu by však bolo potrebné mať k dispozícii neošetrené kontroly a výskumníkom by bolo potrebné oznámiť plán ošetrovania. Po výraznejšom znížení aplikácie pesticídov by bolo vhodné zopakovať prieskum biodiverzity aj o niekoľko rokov, možno ako súčasť následného projektu, pretože vplyv na biodiverzitu by sa potom mohol preukázať porovnaním s existujúcim prieskumom.

Ak sú k dispozícii meteorologické stanice, mali by sa použiť na ďalší výskum. Zrejmom témou by bola napríklad podrobnejšia analýza fenológie viniča domácich odrôd v závislosti od počasia, najmä keď je vinič vystavený stresu, napr. v dôsledku kontaminácie patogénmi.



## 7 Tabuľky a obrázky

Obrázok 1: Choroby viniča.....	5
Obrázok 2: Ošetrovanie vinohradu .....	5
Obrázok 3: Zariadenie na meranie klímy.....	6
Obrázok 4: Spolkový inštitút pre vinohradníctvo.....	6
Obrázok 5: Pomohla vám meteorologická stanica pri cielenejšom alebo menšom množstve ošetrovaní pesticídmi? .....	16
Obrázok 6: Význam výsledkov meraní a prognóz pre aplikáciu prípravkov na ochranu rastlín.....	17
Obrázok 7 Používanie verzie programu .....	18
Obrázok 8 Použili ste menej pesticídov pomocou meteorologických staníc? .....	19