

**Contract nr. 651PED/2022**  
**Cod proiect: PN-III-P2-2.1-PED-2021-1095**

**Recunoașterea amprentei vinului pe baza metodelor spectroscopice și a inteligenței artificiale (WineRec – AI)**

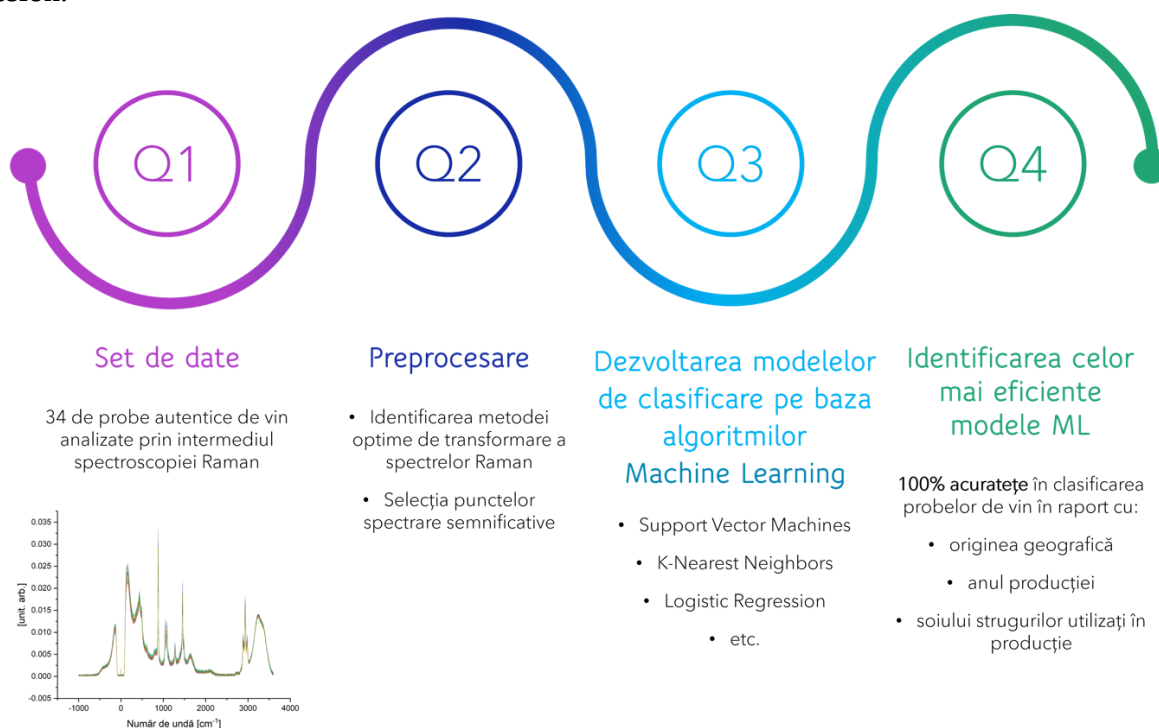
**Rezumatul Etapei 1:** Asocierea dintre spectroscopia Raman și Inteligența Artificială pentru dezvoltarea modelelor de recunoaștere a vinului

**Perioada de implementare: 01.08.2022 – 31.12.2022**

## 1. Rezumat executiv al activităților realizate în perioada de implementare

În cadrul acestei etape de execuție a fost investigat potențialul spectroscopiei Raman în diferențierea vinului în raport cu trei criterii de clasificare: originea geografică, anul recoltării și soiul strugurilor. În acest sens, a fost utilizat un set de date, obținute prin analiza a 34 de probe autentice de vin, produse în România, pe parcursul a cinci recolte consecutive (2012 – 2016). Un prim pas, deosebit de important în procesul de dezvoltare a modelelor de recunoaștere a vinului, a constat în preprocesarea datelor experimentale în vederea îmbunătățirii preciziei modelelor de recunoaștere. Astfel, au fost aplicate cinci tehnici de transformare a spectrelor Raman (i.e. autoscale, variance (std) scaling, derivata de ordin zero, derivata întâi și Pareto), ale căror eficiență a fost comparată prin intermediul analizei discriminante bazate pe metoda celor mai mici pătrate (PLS-DA). Totodată, a fost aplicată o metodă de reducere a numărului de variabile prin selecția acelor puncte spectrale care au cea mai mare putere de discriminare în raport cu fiecare dintre criteriile de clasificare.

Aplicarea algoritmilor Machine Learning a permis dezvoltarea unor modele de diferențiere cu o capacitate de identificare a originii geografice, a soiului strugurilor și a anului de producție de până la 100% în validarea încrucișată efectuată pe zece subseturi de date. A fost observat faptul că reducerea semnificativă a dimensionalității setului de date de intrare prin selecția și ulterior utilizarea doar a markerilor cu o capacitate mai mare de discriminare, conduce către cele mai eficiente modele de clasificare. Metodele de învățare automată care au corespuns clasificatorilor cu cea mai ridicată acuratețe au fost: Support Vector Machines, K-Nearest Neighbors, Linear Discrimination și Logistic Regression.



Rezultatele obținute în această etapă de execuție a proiectului au fost diseminate astfel:

- 1 **articol ISI** publicat într-un jurnal aflat în prima quartilă (Q1- Web of Science)
- 2 **prezentări** la conferințe internaționale

## 2. Sumar al progresului

| Nr. Crt. | Livrabile/indicatori planificați        | Nr. | Livrabile/indicatori realizați          | Nr. |
|----------|-----------------------------------------|-----|-----------------------------------------|-----|
| 1.       | Articol ISI trimis spre publicare       | 1   | Articol ISI publicate                   | 1   |
| 2.       | Prezentări la conferințe internaționale | 2   | Prezentări la conferințe internaționale | 2   |
| 3.       | Modele de predicție                     | 3   | Modele de predicție                     | 12  |
| 4.       | Pagină web a proiectului                | 1   | Pagină web a proiectului                | 1   |

Activitatea de diseminare a rezultatelor este prezentată, în detaliu, astfel:

### *I. Publicarea unui articol într-un jurnal aflat în prima quartilă (Q1 – Web of Science)*

1. Dehelean, A., Cristea, G., Feher, I., Hategan, A. R., Magdas, D. A. (2022). Differentiation of Transylvanian fruit distillates using supervised statistical tools based on isotopic and elemental fingerprint. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 103(3), 1454-1463. <https://doi.org/10.1002/jsfa.12241>

### *II. Participarea la conferințe internaționale*

1. A. R. Hațegan, D. A. Magdas, A comparison among distinct data pre-processing methods for the improvement of wine recognition models. 10<sup>th</sup> International Conference “Agriculture & Food”, 16-19 august 2022, Burgas, Bulgaria
2. A. Pîrnau, I. Feher, C. Sarbu, A.R. Hațegan, F. Guyon, D. A. Magdas, Wine recognition model development through the association between <sup>1</sup>H-NMR spectroscopy and Fuzzy algorithms, RAFA, 6-9 septembrie 2022, Praga, Republica Cehă.

Director Proiect,  
MAGDAS Dana-Alina

