

**Proiect ADER nr. 1.4.4/2019**

**IDENTIFICAREA, EVALUAREA, TESTAREA,  
DEZVOLTAREA ȘI VALIDAREA METODELOR DE  
ANALIZĂ A NUTRIENȚILOR ȘI CONTAMINANȚILOR  
DIN INPUTURILE UTILIZABILE ÎN AGRICULTURA  
ECOLOGICĂ**

**Raport de activitate faza 4/2022**

*“Validarea metodelor identificate pentru analiza nutrienților și  
contaminanților din inputurile utilizabile în agricultura ecologică.  
Testarea eficacității unor inputuri specifice pentru agricultura ecologică”*

**Director de proiect  
Conf. univ. dr. MADJAR Roxana Maria**

## Activități prevăzute în proiect

**Activitate 4.1.** Validarea metodelor elaborate utilizând materiale de referință certificate și participări la teste interne și externe de comparări interlaboratoare.

**Activitate 4.2.** Definitivare proceduri tehnice pentru analiza nutrienților și contaminanților din fertilizanți.

**Activitate 4.3.** Elaborarea schemelor experimentale și coordonarea activităților pentru testarea eficienței inputurilor selectate, evaluarea și prelucrarea datelor experimentale – anul 3 de evaluare; sinteza rezultatelor experimentale.

**Activitate 4.4.** Elaborare procedură de certificare/atestare a inputurilor utilizate în agricultura ecologică.

**Activitate 4.5.** Diseminarea rezultatelor prin participarea la comunicări științifice, seminarii, workshopuri și conferințe naționale și internaționale, expoziții de profil; elaborarea de articole științifice pentru publicare în reviste indexate în baze de date naționale și internaționale; actualizarea paginii web a proiectului.

## Planul de activități asociate etapei 4/2022 și părțile implicate

| Responsabil<br>Activitate | USAMV<br>BUCUREȘTI<br>(CP)                                                                                                        | ICPA<br>BUCUREȘTI<br>(P1)                                                                                                         | ICDP<br>PITEȘTI<br>(P2)                                                                 | SCDL<br>BACĂU<br>(P3)                                                           | SCDA<br>PITEȘTI<br>(P4)                                                      | ICECHIM<br>BUCUREȘTI<br>(P5)                                                                                                      |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1.                      | Rapoarte de validare; rapoarte de încercări pe materiale de referință certificate; raport participare comparări interlaboratoare. | Rapoarte de validare; rapoarte de încercări pe materiale de referință certificate; raport participare comparări interlaboratoare. |                                                                                         |                                                                                 |                                                                              | Rapoarte de validare; rapoarte de încercări pe materiale de referință certificate; raport participare comparări interlaboratoare. |
| 4.2.                      | Proceduri tehnice pentru analiza nutrienților și contaminanților din fertilizanți.                                                | Proceduri tehnice pentru analiza nutrienților și contaminanților din fertilizanți.                                                |                                                                                         |                                                                                 |                                                                              | Proceduri tehnice pentru analiza oligoelementelor și contaminanților din inputurile utilizabile în agricultura ecologică.         |
| 4.3.                      |                                                                                                                                   | Coordonare activități de testare; Schemă experimentală - anul 3.                                                                  | Câmp experimental la <i>pomi și arbuști fructiferi</i> ; Fișe de observații fenologice. | Câmp experimental la <i>culturi legumicole</i> ; Fișe de observații fenologice. | Câmp experimental la <i>culturi de câmp</i> ; Fișe de observații fenologice. |                                                                                                                                   |

| Responsabil<br>Activitate | USAMV BUCUREȘTI<br>(CP)                                                                                                                                                                                                | ICPA<br>BUCUREȘTI<br>(P1)                                                                                                                                                                                              | ICDP<br>PITEȘTI<br>(P2) | SCDL<br>BACĂU<br>(P3) | SCDA<br>PITEȘTI<br>(P4) | ICECHIM<br>BUCUREȘTI<br>(P5)                                           |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 4.4.                      | Procedură de certificare/atestare a inputurilor utilizate în agricultura ecologică; Ghid de bune practici privind evaluare, testarea, dezvoltarea și validarea metodelor de analiză a nutrienților și contaminanților. | Procedură de certificare/atestare a inputurilor utilizate în agricultura ecologică; Ghid de bune practici privind evaluare, testarea, dezvoltarea și validarea metodelor de analiză a nutrienților și contaminanților. |                         |                       |                         |                                                                        |
| 4.5.                      | Articole și comunicări științifice; participare la târguri/seminarii/workshopuri în domeniul agriculturii ecologice; actualizarea paginii web a proiectului cu rezultatele cercetărilor.                               | Articol științific, comunicări; participare la târguri/seminarii/workshopuri în domeniul agriculturii ecologice.                                                                                                       |                         |                       |                         | Articol științific în reviste indexate în baze de date internaționale. |

În cadrul **Activităților**:

**4.1** - *Validarea metodelor elaborate utilizând materiale de referință certificate și participări la teste interne și externe de comparări interlaboratoare*

**4.2.** - *Definitivare proceduri tehnice pentru analiza nutrienților și contaminanților din fertilizanți*

**USAMV București (CP), ICPA București (P1) și ICECHIM București (P5) au elaborat și implementat procedurile proprii.**

**USAMV București  
(CP)**

- **Procedura de validare** a metodei de determinare a nutrienților și contaminanților din inputuri folosite în agricultura ecologică utilizând ICP-MS (pentru determinarea P, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Zn, Cu, Mo, Co, Ni, Cd, Pb).
- **Procedura de validare** pentru metodele elaborate în analiza azotului și sulfului din inputuri folosite în agricultura ecologică prin CHNS Elemental Analyzer.

**ICPA București  
(P1)**

- **PGS-07S** - Selectarea, verificarea și validarea metodelor de încercare pentru fertilizanți organici și organo-minerali. Ediția 1/revizia 0/ 28.07.2021.
- **PTL- 10S** - Evaluarea incertitudinii de măsurare pentru fertilizanți organici și organo-minerali. Ediția 1/revizia 0/ 28.07.2021.

**ICECHIM  
București (P5)**

- **Procedura de validare** a metodei de determinare a oligoelementelor prin ICP-OES, din fertilizanzii utilizați în agricultura ecologică (pentru determinarea Fe, Zn, Mn, Cu, Mo și B).

În cadrul **Activităților**:

**4.1** - *Validarea metodelor elaborate utilizând materiale de referință certificate și participări la teste interne și externe de comparări interlaboratoare*

**4.2.** - *Definitivare proceduri tehnice pentru analiza nutrienților și contaminanților din fertilizanți*

**USAMV București (CP), ICPA București (P1) și ICECHIM București (P5) au verificat și validat metodele de analiză elaborate și au determinat incertitudinile asociate măsurandului, specifice fiecărui element determinat.**

**USAMV București (CP): *nutrienți* (macro și microelemente) și *contaminanți* (metale grele)**

**ICPA București (P1): *nutrienți* (macro și microelemente)**

**ICECHIM București (P5): *nutrienți* (microelemente)**

În cadrul **Activității:**

**4.1** - *Validarea metodelor elaborate utilizând materiale de referință certificate și participări la teste interne și externe de comparări interlaboratoare*

**USAMV București (CP), ICPA București (P1) și ICECHIM București (P5) au participat la teste interne/externe de comparări interlaboratoare.**

În cadrul **Activităților:**

**4.1.** - *Validarea metodelor elaborate utilizând materiale de referință certificate și participări la teste interne și externe de comparări interlaboratoare*

**4.2.** - *Definitivare proceduri tehnice pentru analiza nutrienților și contaminanților din fertilizanți*

**USAMV București (CP) și ICECHIM București (P5) au elaborat și implementat procedurile proprii în analiza reziduurilor de pesticide (organoclorurate și triazinice), dioxine și furani din inputuri utilizabile în agricultura ecologică.**

**USAMV  
București  
(CP)**

- **Procedura de validare** a metodei elaborate pentru **determinarea triazinelor** din inputuri folosite în agricultura ecologică utilizând UPLC-PDA.
- **Procedura de validare** a metodei elaborate pentru **determinare pesticide organoclorurate (POC)** din inputuri folosite în agricultura ecologică prin GC-MS QQQ.
- **Procedura de validare** a metodei elaborate pentru **determinare dioxine și furani** din inputuri folosite în agricultura ecologică prin GC-MS QQQ.

**ICECHIM  
București  
(P5)**

- **Procedura de validare** a metodei elaborate de determinare a concentrației de **melamină** prin RP-HPLC din fertilizanții utilizați în agricultura ecologică.
- **Procedura de validare** a metodei elaborate de determinare a concentrației **dioxinelor și furanilor** prin cromatografie de gaze (GC-MS) din fertilizanții utilizați în agricultura ecologică.

În cadrul **Activității:**

**4.3.** - *Elaborare scheme experimentale și coordonarea activităților pentru testarea eficienței inputurilor selectate, evaluarea și prelucrarea datelor experimentale – anul 3 de evaluare*

**ICPA București (P1) cu partenerii ICDP- Pitești (P2), SCDL – Bacău (P3) și SCDA - Pitești (P4).  
au desfășurat procedurile de testare agrochimică pentru evaluarea eficienței fertilizanților  
acceptați ca inputuri în agricultura ecologică, respectiv CODAMIX, ECOAMINOALGA și  
ECOAMINOALGA PLUS.**

**Testarea agrochimică a eficienței fertilizanților** cu aplicare extraradiculară acceptați ca inputuri în agricultura ecologică s-a efectuat astfel:

**ICPA  
București  
(P1)**

- coordonarea activităților de testare și schemele experimentale pentru anul 3 de testare
- prin ICB București cu punct de lucru ICB Iași: **legumicultură** (vinete și castraveți, în spațiu protejat și câmp)

**ICDP Pitești  
(P2)**

- **pomicultură** (afin și prun)

**SCDL Bacău  
(P3)**

- **legumicultură** (tomate, ardei gras și castraveți)

**ICDA Pitești  
(P4)**

- **cultura mare** (grâu de toamnă și ovăz)

**Testarea agrochimică a eficienței fertilizanților**  
**ICB București cu punct de lucru ICB Iași sub coordonarea ICPA București (P1)**

Eficiența productivă (kg/ha) a fertilizării foliare la cultura de **castraveți** (soi/hibrid EKOL F1) cultivată în solar

| Nr. var. | Tratament varianta | Doza L/ha/ trat. | Conc. aplicată | Nr. tratam . | Prod. medie | Sporul |        | Sm. |
|----------|--------------------|------------------|----------------|--------------|-------------|--------|--------|-----|
|          |                    |                  |                |              | (kg/ha)     | kg/ha  | %      |     |
| 1        | Martor             | -                | -              | -            | 43542       | -      | 100    | 0   |
| 2        | CODAMIX            | 2,5 L/ha         | 0,5%           | 3            | 62809       | 19267  | 144.25 | *** |
| 3        | ECOAMINOALGA       | 2,5 L/ha         | 0,5%           | 3            | 62592       | 19050  | 143.75 | *** |
| 4        | ECOAMINOALGA PLUS  | 2,5 L/ha         | 0,5%           | 3            | 63406       | 19864  | 145.62 | *** |

Eficiența productivă (kg/ha) a fertilizării foliare la cultura de **vinete** (soi/hibrid Black Pearl F1)

| Nr. var. | Tratament varianta | Doza L/ha/ trat. | Conc. aplicată | Nr. tratam. | Prod. medie | Sporul |        | Sm. |
|----------|--------------------|------------------|----------------|-------------|-------------|--------|--------|-----|
|          |                    |                  |                |             | (kg/ha)     | kg/ha  | %      |     |
| 1        | Martor             | -                | -              | -           | 43542       | -      | 100    | 0   |
| 2        | CODAMIX            | 2,5 L/ha         | 0,5%           | 3           | 62809       | 19267  | 144.25 | *** |
| 3        | ECOAMINOALGA       | 2,5 L/ha         | 0,5%           | 3           | 62592       | 19050  | 143.75 | *** |
| 4        | ECOAMINOALGA PLUS  | 2,5 L/ha         | 0,5%           | 3           | 63406       | 19864  | 145.62 | *** |

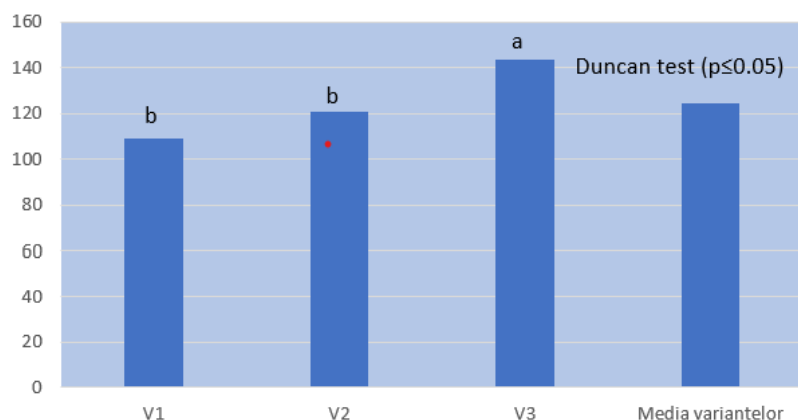
Fertilizanții experimentali, ecologici, aplicați la culturile de castraveți și vinete cultivate în spații protejate au asigurat sporuri de producție foarte semnificative față de martorul nefertilizat, cu sporuri de producție cuprinse între 43 și 46%.

Între cei trei fertilizanți aplicați, respectiv **CODAMIX**, **ECOAMINOALGA** și **ECOAMINOALGA PLUS** (fertilizant experimental, elaborat de ICPA) nu s-au remarcat diferențe semnificative în cazul sporurilor de producție obținute.

## Testarea agrochimică a eficienței fertilizanților ICDP Pitești Mărăcineni (P2)

Determinările asupra vigorii de creștere, cantității și calității producției la speciile **măr**, **prun** și **afin** s-au efectuat în 3 variante:

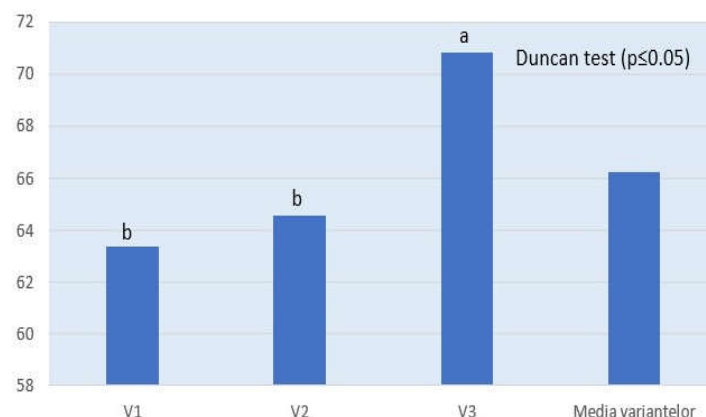
- varianta 1 (V1) – martor nefertilizat, 3 repetiții;
- varianta 2 (V2) – **CODAMIX**, concentrație 0,25%, 3 repetiții;
- varianta 3 (V3) – **ECOAMINOALGA**, concentrație 0,25%, 3 repetiții.



Influența fertilizanților foliari asupra greutateii fructelor soiului de **măr** Romus 3/MM 106 în anul 2022



Soiul de măr Romus 3/MM 106



Influența îngrășămintelor foliare asupra calibrului fructelor de **măr** Romus 3 în anul 2022

Aplicarea îngrășământului biologic **ECOAMINOALGA** a sporit semnificativ pozitiv masa medie și calibrul fructelor de măr, soiul Romus 3/ MM 106 comparativ cu fertilizantul **CODAMIX** și varianta netratată, conform testului Duncan observându-se două clase de valori omogene (a și b).

Influența variantelor de fertilizare asupra masei medii, calibrului, conținutului în substanțe solide solubile și a conținutului în acizi organici din fructele de **prun** - 2022

| Soi/Portaltai/Varianta de fertilizare | Masa medie (g)             | Calibru (mm)               | Substanțe solide solubile (%) | pH                       |
|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------------------|--------------------------|
| Centenar/B83/1/93                     | 46,02 ± 7,68 <sup>ab</sup> | 41,01 ± 2,19 <sup>a</sup>  | 14,35 ± 1,19 <sup>c</sup>     | 4,06 ± 0,11 <sup>a</sup> |
| Centenar/Aidared                      | 49,06 ± 6,83 <sup>a</sup>  | 41,23 ± 1,80 <sup>a</sup>  | 15,10 ± 1,17 <sup>b</sup>     | 4,13 ± 0,38 <sup>a</sup> |
| Centenar/Mirodad 1                    | 44,54 ± 4,34 <sup>b</sup>  | 39,76 ± 1,40 <sup>b</sup>  | 15,73 ± 0,96 <sup>a</sup>     | 4,24 ± 0,37 <sup>a</sup> |
| Centenar/Mirodad 3                    | 44,79 ± 3,50 <sup>b</sup>  | 40,72 ± 1,16 <sup>ab</sup> | 14,83 ± 0,57 <sup>bc</sup>    | 4,04 ± 0,19 <sup>a</sup> |
| V1 - Martor                           | 47,85 ± 3,11 <sup>b</sup>  | 41,01 ± 1,59 <sup>a</sup>  | 15,14 ± 1,46 <sup>a</sup>     | 4,22 ± 0,38 <sup>a</sup> |
| V2 – Codamix                          | 43,77 ± 4,28 <sup>a</sup>  | 40,07 ± 1,29 <sup>a</sup>  | 15,07 ± 1,04 <sup>a</sup>     | 4,09 ± 0,27 <sup>a</sup> |
| V3 - Ecoaminoalga                     | 46,69 ± 4,85 <sup>a</sup>  | 40,96 ± 2,14 <sup>a</sup>  | 14,81 ± 0,70 <sup>a</sup>     | 4,04 ± 0,16 <sup>a</sup> |



Soiul de prun Centenar

Influența variantelor de fertilizare asupra greutateii, dimensiunii și fermității **afinelor** – 2022

| Soi/Varianta de fertilizare | Diametru (mm)            | Înălțime (mm)            | Masă fruct (g)            | Fermitate HTP            |
|-----------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|
| Compact                     | 14,40±0,98 <sup>b</sup>  | 14,356±1,06 <sup>b</sup> | 2,080±0,311 <sup>bc</sup> | 15,62±6,05 <sup>e</sup>  |
| Delicia                     | 13,21±2,41 <sup>c</sup>  | 13,48±1,13 <sup>d</sup>  | 1,690±0,372 <sup>f</sup>  | 23,90±8,66 <sup>bc</sup> |
| Duke                        | 14,24±1,24 <sup>b</sup>  | 14,16±1,08 <sup>bc</sup> | 1,767±0,313 <sup>ef</sup> | 24,29±9,16 <sup>b</sup>  |
| Elliot                      | 13,93±1,73 <sup>b</sup>  | 14,10±1,16 <sup>bc</sup> | 1,977±0,298 <sup>cd</sup> | 26,72±6,34 <sup>ab</sup> |
| Safir                       | 15,06±0,96 <sup>a</sup>  | 14,98±0,83 <sup>a</sup>  | 2,233±0,232 <sup>a</sup>  | 20,59±7,78 <sup>cd</sup> |
| Simultan                    | 13,77±1,74 <sup>bc</sup> | 13,70±0,84 <sup>cd</sup> | 1,857±0,261 <sup>de</sup> | 28,03±4,34 <sup>a</sup>  |
| Vital                       | 14,32±0,82 <sup>b</sup>  | 14,19±0,84 <sup>bc</sup> | 2,167±0,317 <sup>ab</sup> | 18,71±8,15 <sup>de</sup> |
| Coeficient pearson          | p=0,000                  | p=0,000                  | p=0,000                   | p=0,000                  |
| V1 - Martor                 | 14,32±1,02 <sup>a</sup>  | 14,23±1,10 <sup>a</sup>  | 2,007±0,386 <sup>a</sup>  | 20,86±9,09 <sup>b</sup>  |
| V2 – Codamix                | 13,79±1,82 <sup>b</sup>  | 13,94±1,06 <sup>a</sup>  | 1,871±0,327 <sup>b</sup>  | 25,40±7,42 <sup>a</sup>  |
| V3 - Ecoaminoalga           | 14,29±1,09 <sup>a</sup>  | 14,25±1,07 <sup>a</sup>  | 2,023±0,333 <sup>a</sup>  | 21,40±7,86 <sup>b</sup>  |
| Coeficient pearson          | p=0,010                  | p=0,070                  | p=0,001                   | p=0,000                  |

Influența variantelor de fertilizare asupra conținutului de substanță uscată solubilă (%) și a pH-ului pentru **afin** - 2022

| Soi/Varianta de fertilizare | Substanță uscată solubilă % | pH                      |
|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------|
| Elliott                     | 11,81±0,95 <sup>c</sup>     | 3,17±0,25 <sup>cd</sup> |
| Simultan                    | 12,73±1,06 <sup>b</sup>     | 3,13±0,15 <sup>d</sup>  |
| Duke                        | 12,36±1,46 <sup>bc</sup>    | 3,18±0,26 <sup>cd</sup> |
| Vital                       | 11,75±1,34 <sup>c</sup>     | 3,46±0,26 <sup>a</sup>  |
| Compact                     | 12,80±1,51 <sup>b</sup>     | 3,31±0,22 <sup>b</sup>  |
| Safir                       | 12,53±1,39 <sup>bc</sup>    | 3,26±0,26 <sup>bc</sup> |
| Delicia                     | 13,58±2,62 <sup>a</sup>     | 3,13±0,19 <sup>d</sup>  |
| Coeficient pearson          | p=0,000                     | p=0,000                 |
| V1 - Martor                 | 12,35±1,98 <sup>a</sup>     | 3,27±0,28 <sup>a</sup>  |
| V2 – Codamix                | 12,62±1,38 <sup>a</sup>     | 3,21±0,23 <sup>a</sup>  |
| V3 - Ecoaminoalga           | 12,55±1,53 <sup>a</sup>     | 3,23±0,25 <sup>a</sup>  |
| Sig.                        | P=0,559                     | P=0,304                 |



Soiul de afin Elliott

## Testarea agrochimică a eficienței fertilizanților SCDL Bacău (P3)

În anul III s-a efectuat testarea eficienței a doi fertilizanți omologați pentru agricultura ecologică: **F1( CODAMIX)** și **F2 (ECOAMINOALGA PLUS)** pe trei culturi legumicole: **ardei** (*Capsicum annuum*), **tomate** (*Lycopersicon esculentum* Mill), **castraveți** (*Cucumis sativus*).

Observații și determinări biometrice ale cultivarelor studiate - **ardei**

| Nr. crt. | Varianta/<br>repetiția | Înălțimea<br>plantei (cm) | Culoare<br>foliaj | Poziția<br>fructului pe<br>plantă | Culoarea<br>fructului<br>imatur | Culoarea<br>fructului<br>matur   | Greutatea<br>medie a<br>fructului (g) | Grosime<br>pericarp<br>(mm) |
|----------|------------------------|---------------------------|-------------------|-----------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|
| 1.       | A-V1Mt                 | 38                        | verde<br>închis   | erect, orizontal                  | Galben -<br>Verzui              | Roșu-<br>strălucitor             | 60-90                                 | 6,5-7,5                     |
| 2.       | A-V1F1                 | 50                        | verde<br>închis   | erect, orizontal                  | Galben -<br>Verzui              | Roșu<br>strălucitor              | 115-130                               | 8-9                         |
| 3.       | A-V1F2                 | 42                        | verde<br>închis   | erect, orizontal                  | Galben -<br>Verzui              | Roșu-<br>strălucitor -<br>închis | 110-130                               | 7,5-8,5                     |
| 4.       | A-V2Mt                 | 42                        | verde             | erect, orizontal                  | Galben -<br>Verzui              | Roșu-<br>strălucitor             | 80-100                                | 6-7,4                       |
| 5.       | A-V2F1                 | 51                        | verde<br>închis   | erect, orizontal                  | Galben -<br>Verzui              | Roșu<br>strălucitor              | 115-130                               | 7-8,5                       |
| 6.       | A-V2F2                 | 47                        | verde<br>închis   | erect, orizontal                  | Galben -<br>Verzui              | Roșu-<br>strălucitor -<br>închis | 110-120                               | 6,5-7,5                     |
| 7        | A-V3Mt                 | 39                        | verde             | erect, orizontal                  | Galben -<br>Verzui              | Roșu-<br>strălucitor             | 85-100                                | 6,5-7                       |
| 8        | A-V3F1                 | 47                        | verde<br>închis   | erect, orizontal                  | Galben -<br>Verzui              | Roșu-<br>strălucitor             | 100-120                               | 7-8                         |
| 9        | A-V3F2                 | 43                        | verde<br>închis   | erect, orizontal                  | Galben -<br>Verzui              | Roșu<br>strălucitor -<br>închis  | 100-110                               | 6,5-7,5                     |

**Pentru capacitatea de producție și calitatea producției, s-au evidențiat:**

- **A-V2F1 (CODAMIX) cu 38,6 t/ha**, prezentând o greutate medie a fructelor de peste 130 g, cu o grosime a pericarpului de 7 - 8,5 mm, 98 % din producția obținută fiind de calitate I și EXTRA și A-V1F1 care a avut o producție de peste 36,4 t/ha prezentând o greutate medie a fructelor de peste 130 g, cu o grosime a pericarpului de 8-9 mm, 98 % din producția obținută fiind de calitate I și EXTRA.

- **A-V2F2 (ECOAMINOALGA PLUS) cu 33,8 t/ha** prezentând o greutate medie a fructelor de până la 120 g, cu o grosime a pericarpului de 6,5-7,5 mm, 96 % din producția obținută fiind de calitate I și EXTRA.

- în varianta martor producția cea mai ridicată s-a înregistrat la repetiția numărul 1 – 25,2 t/ha, 88% fiind de calitate I și EXTRA.



Aspecte din cultură - variante experimentale (ardei)  
24/08/2022

Sinteza rezultatelor de producție obținute pentru cultura de **tomate**

| Nr. crt. | Varianta | Producția kg/mp |
|----------|----------|-----------------|
| 1.       | T-V1Mt   | 4,67            |
| 2.       | T-V1F1   | 5,15            |
| 3.       | T-V1F2   | 5,08            |
| 4.       | T-V2Mt   | 4,44            |
| 5.       | T-V2F1   | 5,32            |
| 6.       | T-V2F2   | 4,96            |
| 7.       | T-V3Mt   | 5,02            |
| 8.       | T-V3F1   | 5,41            |
| 9.       | T-V3F2   | 5,26            |

**Pentru capacitatea de producție și calitatea producției în cazul culturii de **tomate**, s-au evidențiat:**

- varianta de fertilizare **F1 (CODAMIX)** care a avut un spor de producție de peste 0,97 kg/mp comparativ cu varianta martor. T-V3F1 a avut o producție de peste 5,41 kg/mp în condiții optime de tehnologie și T-V2F1 - 5,32 kg/mp. Greutatea medie a fructelor a fost influențată în mod pozitiv de aplicarea fertilizanților F1 și F2 față de martor.
- în varianta **F2 (ECOAMINOALGA PLUS)** fermitatea fructelor a fost superioară comparativ cu varianta martor și varianta de fertilizare F1.

Determinări biometrice la cultura de **castraveți** sub influența aplicării tratamentelor

| Media la maturitatea tehnologică      | Martor | F1   | F2   |
|---------------------------------------|--------|------|------|
| Diametrul fruct (cm)                  | 3,3    | 3,4  | 3,3  |
| Lungime fruct (cm)                    | 8,1    | 8,2  | 8,1  |
| Greutate fruct (g)                    | 73,8   | 86,1 | 83,6 |
| Încadrarea producției în total STAS % | 81,5   | 88,3 | 90,4 |

Sinteza rezultatelor de producție obținute pentru cultura de **castraveți**

| Nr. crt. | Varianta | Producția kg/mp |
|----------|----------|-----------------|
| 1.       | C-V1Mt   | 2,71            |
| 2.       | C-V1F1   | 3,86            |
| 3.       | C-V1F2   | 3,42            |
| 4.       | C-V2Mt   | 3,15            |
| 5.       | C-V2F1   | 4,13            |
| 6.       | C-V2F2   | 4,28            |
| 7.       | C-V3Mt   | 2,86            |
| 8.       | C-V3F1   | 4,32            |
| 9.       | C-V3F2   | 3,90            |

Variantele de fertilizare F1 și F2 au realizat spor de producție de până la 0,61 kg/mp comparativ cu varianta martor. Nu s-au constatat diferențe semnificative între variante în ceea ce privește raportul dintre diametru – lungime. Au fost înregistrate diferențe între varianta martor și variantele fertilizate referitor la greutatea fructelor și la încadrarea producției în total STAS. Prin aplicarea fertilizanților F1 și F2 calitatea producției a fost superioară cu peste 89% din fructe încadrate în STAS.

## Testarea agrochimică a eficienței fertilizanților ICDA Pitești (P4)

În această fază s-a testat eficiența fertilizanților foliari compatibili în agricultura ecologică **CODAMIX**, **ECOAMINOALGA** și **ECOAMINOALGA PLUS** asupra vigorii de creștere, cantității și calității producției la **grâu de toamnă** – soiul Ursita și **ovăz** - soiul Mureșana.

Rezultate de producție la **grâul de toamnă**

| Nr. | Varianta          | Doza/nr. tratam. | Biomasa totală, t/ha | Biomasa spice, t/ha | Biomasa boabe, t/ha | MMB, g |
|-----|-------------------|------------------|----------------------|---------------------|---------------------|--------|
| 1.  | Mt netratat       | -                | 7.6                  | 4.36                | 3.23                | 39.1   |
| 2.  | Codamix           | 2.5 l/ha, 3      | 10.4                 | 5.83                | 4.31                | 40.2   |
| 3.  | Ecoaminoalga      | 2.5 l/ha, 3      | 15.8                 | 9.33                | 7.00                | 39.7   |
| 4.  | Ecoaminoalga Plus | 2.5 l/ha, 3      | 16.1                 | 9.68                | 7.05                | 40.5   |
|     |                   | DL 5% =          | 6.99                 | 3.40                | 2.90                | 3.21   |
|     |                   | DL 1 % =         | 10.58                | 5.15                | 4.40                | 4.86   |
|     |                   | DL 0.1% =        | 17.01                | 8.28                | 7.07                | 7.81   |



Eficacitatea fertilizanților testați la **grâul de toamnă**

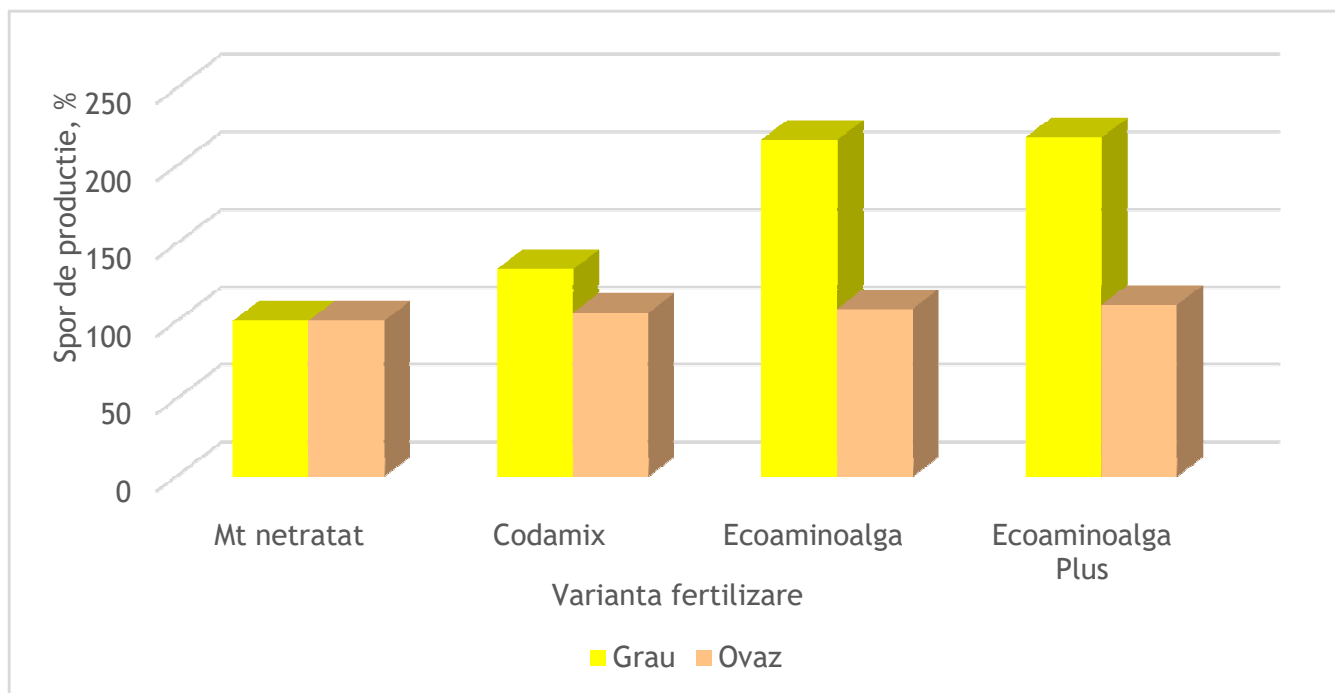
## Rezultate de producție la ovăz

| Nr. | Varianta          | Doza/nr. tratam. | Biomasa totală, t/ha | Biomasa panicule, t/ha | Biomasa boabe, t/ha | MMB, g |
|-----|-------------------|------------------|----------------------|------------------------|---------------------|--------|
| 1.  | Mt netratat       | -                | 5.8                  | 4.2                    | 3.9                 | 35.1   |
| 2.  | Codamix           | 2.5 l/ha, 3      | 6.3                  | 4.5                    | 4.1                 | 36.2   |
| 3.  | Ecoaminoalga      | 2.5 l/ha, 3      | 6.5                  | 4.5                    | 4.2                 | 36.8   |
| 4.  | Ecoaminoalga Plus | 2.5 l/ha, 3      | 6.8                  | 4.6                    | 4.3                 | 37.2   |
|     |                   | DL 5% =          | 3.42                 | 2.11                   | 1.12                | 1.22   |
|     |                   | DL 1 % =         | 5.18                 | 3.19                   | 1.70                | 1.85   |
|     |                   | DL 0.1% =        | 8.32                 | 5.13                   | 2.72                | 2.97   |



Eficacitatea fertilizanților testați la ovăz

Sporurile de producție (%) obținute prin aplicarea foliară a celor trei fertilizanți, față de martorul netratat



În cazul ambelor culturi, sporul de producție a fost mai mare prin aplicarea fertilizantului **ECOAMINOALGA PLUS**, dar fără diferențe semnificative față de varianta **ECOAMINOALGA**.

În condițiile anului agricol 2021-2022 diferențe semnificative față de martorul nefertilizat foliar s-au obținut numai pentru variantele **ECOAMINOALGA** și **ECOAMINOALGA PLUS** aplicate la grâu.

În cadrul **Activității:**

**4.3.** - *Elaborare scheme experimentale și coordonarea activităților pentru testarea eficienței inputurilor selectate, evaluarea și prelucrarea datelor experimentale*

**ICPA București (P1)** a realizat **raportul sintetic (sinteza pe 3 ani de testare)** privind testarea inputurilor fertilizante selectate și a evaluat eficiența acestora în *cultura de pomi și arbuști fructiferi*, în *culturi legumicole* și în *cultura mare*.

Eficiența fertilizanților **CODAMIX** și **ECOAMINOALGA** prin aplicare foliară în cultura de măr, prun și afin (P2). *Sinteza pe cei trei ani de testare.*

**La măr (2021-2022)**

Influența variantelor de fertilizare asupra producției și masei fructelor la **măr** între anii 2021-2022

| Soi/Portaltoi  | Producția (kg/pom)<br>Media 2021-2022 | Masă fruct (g)                |                             |                             |
|----------------|---------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
|                |                                       | 2021                          | 2022                        | 2021-2022                   |
| Goldrush/MM106 | 17,757 ± 15,512                       | 132,222 ± 31,598              | -                           | 132,222 ± 31,60             |
| Romus 3/MM106  | 10,750 ± 5,289                        | 133,573 ± 16,951              | 124,61 ± 11,43              | 129,09 ± 14,19              |
| Coef. pearson  | p=0,125                               | p=0,757                       | -                           | p=0,441                     |
| V1             | 10,457 ± 12,798 <sup>a</sup>          | 111,406 ± 21,658 <sup>b</sup> | 109,33 ± 20,17 <sup>b</sup> | 110,37 ± 20,90 <sup>b</sup> |
| V2             | 14,888 ± 9,158 <sup>a</sup>           | 140,484 ± 16,597 <sup>a</sup> | 120,67 ± 11,38 <sup>a</sup> | 130,58 ± 13,94 <sup>a</sup> |
| V3             | 16,100 ± 12,629 <sup>a</sup>          | 147,706 ± 21,609 <sup>a</sup> | 143,33 ± 21,02 <sup>a</sup> | 145,52 ± 21,31 <sup>a</sup> |
| Coef. pearson  | p=0,464                               | p=0,020                       | p=0,019                     | p=0,020                     |

Influența variantelor de fertilizare asupra compoziției chimice a fructelor la **măr** între anii 2021-2022

| Soi/Varianta de fertilizare | Substanță uscată solubilă % |                           |                           | pH<br>2021-2022          |
|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|
|                             | 2021                        | 2022                      | 2021-2022                 |                          |
| Goldrush/MM 106             | 12,574 ± 1,704              | -                         | 12,57 ± 1,704             | 3,568 ± 0,14             |
| Romus 3/MM 106              | 10,944 ± 1,50               | 11,14 ± 1,08              | 11,04 ± 1,29              | 3,83 ± 0,13              |
| Coef. pearson               | p=0,000                     |                           | p=0,000                   | p=0,000                  |
| V1                          | 10,161 ± 0,871 <sup>c</sup> | 11,57 ± 0,58 <sup>a</sup> | 10,87 ± 0,74 <sup>b</sup> | 3,78 ± 0,16 <sup>a</sup> |
| V2                          | 11,978 ± 1,57 <sup>b</sup>  | 10,53 ± 0,95 <sup>a</sup> | 11,25 ± 1,26 <sup>b</sup> | 3,76 ± 0,48 <sup>a</sup> |
| V3                          | 13,139 ± 1,42 <sup>a</sup>  | 11,33 ± 1,88 <sup>a</sup> | 12,23 ± 1,65 <sup>a</sup> | 3,65 ± 0,22 <sup>a</sup> |
| Sig.                        | p=0,024                     | p=0,064                   | p=0,043                   | p=0,405                  |

## La prun (2020-2022)

Influența variantelor de fertilizare asupra producției, masei și calibrului fructelor la specia **prun**

| Soi/Variante de fertilizare | Producția/plantă<br>(kg) 2020-2022 | Masă fruct (g)<br>2020-2022 | Calibru (mm)<br>2020-2022  |
|-----------------------------|------------------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Centenar/Aidared            | 12,43 ± 5,08 <sup>ab</sup>         | 45,21 ± 5,73 <sup>ab</sup>  | 42,47 ± 1,63 <sup>a</sup>  |
| Centenar/Mirodad1           | 12,51 ± 5,69 <sup>ab</sup>         | 45,73 ± 4,30 <sup>ab</sup>  | 43,37 ± 1,23 <sup>a</sup>  |
| Centenar/Mirodad3           | 13,07 ± 6,71 <sup>a</sup>          | 44,16 ± 4,35 <sup>b</sup>   | 42,68 ± 1,35 <sup>a</sup>  |
| Centenar/B83/1/93/1         | 12,24 ± 4,40 <sup>b</sup>          | 46,58 ± 3,62 <sup>a</sup>   | 43,07 ± 1,22 <sup>a</sup>  |
| Stanley/Redutabil           | 12,24 ± 5,45 <sup>b</sup>          | 39,96 ± 4,06 <sup>c</sup>   | 44,87 ± 1,30 <sup>a</sup>  |
| V1 - Martor                 | 9,23 ± 4,49 <sup>b</sup>           | 44,29 ± 3,92 <sup>ab</sup>  | 43,13 ± 1,39 <sup>ab</sup> |
| V2 – Codamix                | 13,38 ± 3,41 <sup>a</sup>          | 44,63 ± 5,28 <sup>a</sup>   | 43,42 ± 3,68 <sup>a</sup>  |
| V3 - Ecoaminoalga           | 14,73 ± 6,15 <sup>a</sup>          | 43,87 ± 5,12 <sup>b</sup>   | 42,75 ± 2,64 <sup>b</sup>  |

Influența variantelor de fertilizare asupra fermității, conținutului de substanțe solide solubile și a conținutului de acizi organici din fructele de **prun** în perioada 2020 – 2022

| Soi/Portaltol/Variante de fertilizare | Fermitate fruct<br>(unități HPE) | Substanțe solide<br>solubile (%) | pH                       |
|---------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|--------------------------|
| Centenar/B83/1/93                     | 77,34 ± 7,58 <sup>a</sup>        | 13,88 ± 1,05 <sup>b</sup>        | 4,15 ± 0,33 <sup>a</sup> |
| Centenar/Aidared                      | 72,79 ± 9,36 <sup>b</sup>        | 14,33 ± 1,59 <sup>b</sup>        | 4,25 ± 0,31 <sup>a</sup> |
| Centenar/Mirodad 1                    | 72,9 ± 8,22 <sup>b</sup>         | 14,64 ± 0,93 <sup>b</sup>        | 4,25 ± 0,20 <sup>a</sup> |
| Centenar/Mirodad 3                    | 72,96 ± 7,81 <sup>b</sup>        | 14,08 ± 0,87 <sup>b</sup>        | 4,14 ± 0,10 <sup>a</sup> |
| Stanley/Redutabil                     | 72,44 ± 7,30 <sup>b</sup>        | 16,42 ± 1,85 <sup>a</sup>        | 4,15 ± 0,78 <sup>a</sup> |
| V1 - Martor                           | 71,58 ± 10,07 <sup>c</sup>       | 15,00 ± 2,01 <sup>a</sup>        | 4,24 ± 0,41 <sup>a</sup> |
| V2 – Codamix                          | 73,22 ± 9,50 <sup>b</sup>        | 15,10 ± 1,29 <sup>a</sup>        | 4,22 ± 0,42 <sup>a</sup> |
| V3 - Ecoaminoalga                     | 75,31 ± 7,30 <sup>a</sup>        | 14,65 ± 1,33 <sup>a</sup>        | 4,15 ± 0,42 <sup>a</sup> |

Influența variantelor de fertilizare asupra compoziției chimice a fructelor la **prun** în perioada 2020 – 2022

| Nr. crt. | Soi/<br>Portaltoi       | Variante de fertilizare | Apă (%) | Subst. uscată totală (%) | Conț. în zahăr total (%) | Aciditate totală titrabilă (%) |
|----------|-------------------------|-------------------------|---------|--------------------------|--------------------------|--------------------------------|
| <b>1</b> | Centenar/<br>Aidared    | V1                      | 86,12   | 13,88                    | 13,19                    | 0,96                           |
|          |                         | V2                      | 85,92   | 14,08                    | 13,19                    | 0,78                           |
|          |                         | V3                      | 83,91   | 16,09                    | 15,67                    | 0,77                           |
|          |                         | Media                   | 85,32   | 14,68                    | 14,02                    | 0,84                           |
| <b>2</b> | Centenar/<br>Mirodad 1  | V1                      | 84,64   | 15,36                    | 14,39                    | 0,84                           |
|          |                         | V2                      | 85,75   | 14,25                    | 12,29                    | 0,81                           |
|          |                         | V3                      | 83,78   | 16,22                    | 13,81                    | 0,75                           |
|          |                         | Media                   | 84,72   | 15,28                    | 13,50                    | 0,80                           |
| <b>3</b> | Centenar/<br>Mirodad 3  | V1                      | 84,55   | 15,44                    | 13,71                    | 0,88                           |
|          |                         | V2                      | 84,16   | 15,84                    | 14,22                    | 1,18                           |
|          |                         | V3                      | 84,06   | 15,93                    | 12,78                    | 0,80                           |
|          |                         | Media                   | 84,26   | 15,74                    | 13,57                    | 0,95                           |
| <b>4</b> | Centenar/<br>B83/1/93/1 | V1                      | 85,58   | 14,42                    | 12,19                    | 0,91                           |
|          |                         | V2                      | 85,53   | 14,47                    | 13,71                    | 0,80                           |
|          |                         | V3                      | 84,71   | 15,29                    | 13,97                    | 0,95                           |
|          |                         | Media                   | 85,27   | 14,73                    | 13,29                    | 0,89                           |
| <b>5</b> | Stanley/<br>Redutabil   | V1                      | 81,18   | 18,82                    | 14,22                    | 0,63                           |
|          |                         | V2                      | 81,14   | 19,86                    | 12,29                    | 0,59                           |
|          |                         | V3                      | 85,07   | 14,93                    | 13,20                    | 0,66                           |
|          |                         | Media                   | 82,46   | 17,87                    | 13,24                    | 0,63                           |

Influența variantelor de fertilizare asupra compoziției chimice a fructelor la **prun** în perioada 2020 – 2022

| Nr. crt. | Soi/Portaltoi           | Variante de fertilizare | Vitamina C<br>(mg/100 g fruct<br>proaspăt) | Polifenoli totali<br>(mg/kg fruct<br>proaspăt) | Antociani totali – cianidin 3-<br>glucozid<br>(mg/kg fruct proaspăt) |
|----------|-------------------------|-------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b> | Centenar/<br>Aidared    | V1                      | 9,24                                       | 1.617,24                                       | 166,99                                                               |
|          |                         | V2                      | 13,2                                       | 1.755,17                                       | 220,76                                                               |
|          |                         | V3                      | 15,4                                       | 1.751,72                                       | 868,34                                                               |
|          |                         | Media                   | 12,61                                      | 1708,04                                        | 418,70                                                               |
| <b>2</b> | Centenar/<br>Mirodad 1  | V1                      | 8,80                                       | 3.341,38                                       | 808,23                                                               |
|          |                         | V2                      | 9,68                                       | 1.858,62                                       | 387,41                                                               |
|          |                         | V3                      | 12,32                                      | 2.065,52                                       | 340,66                                                               |
|          |                         | Media                   | 10,27                                      | 2421,84                                        | 512,10                                                               |
| <b>3</b> | Centenar/<br>Mirodad 3  | V1                      | 14,08                                      | 2.105,44                                       | 114,89                                                               |
|          |                         | V2                      | 7,26                                       | 1.974,33                                       | 347,34                                                               |
|          |                         | V3                      | 8,72                                       | 444,33                                         | 834,94                                                               |
|          |                         | Media                   | 10,02                                      | 1508,03                                        | 432,39                                                               |
| <b>4</b> | Centenar/<br>B83/1/93/1 | V1                      | 9,68                                       | 2.100,00                                       | 165,33                                                               |
|          |                         | V2                      | 5,28                                       | 1.894,44                                       | 375,78                                                               |
|          |                         | V3                      | 14,96                                      | 2.246,54                                       | 300,58                                                               |
|          |                         | Media                   | 9,97                                       | 2080,33                                        | 280,56                                                               |
| <b>5</b> | Stanley/<br>Redutabil   | V1                      | 7,92                                       | 3.029,88                                       | 270,32                                                               |
|          |                         | V2                      | 9,68                                       | 3.341,38                                       | 227,11                                                               |
|          |                         | V3                      | 8,21                                       | 3.283,91                                       | 294,59                                                               |
|          |                         | Media                   | 8,60                                       | 3218,39                                        | 264,01                                                               |

## La afin (2020-2022)

Influența soiului și a variantelor de fertilizare asupra vigorii de creștere, producției de fructe, masei și fermității fructelor la **afin** în perioada 2020-2022

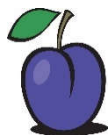
| Soi/Varianta de fertilizare | Volum tufă (m <sup>3</sup> ) | Producția/plantă (kg)  | Masă fruct (g)            | Fermitate HTP             |
|-----------------------------|------------------------------|------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Elliott                     | 0,186±0,06 <sup>a</sup>      | 0,34±0,15 <sup>c</sup> | 1,87 ± 0,158 <sup>e</sup> | 32,91 ± 5,25 <sup>b</sup> |
| Simultan                    | 0,132±0,07 <sup>bc</sup>     | 0,41±0,12 <sup>b</sup> | 2,16 ± 1,72 <sup>d</sup>  | 29,77 ± 4,11 <sup>c</sup> |
| Duke                        | 0,156±0,11 <sup>b</sup>      | 0,48±0,14 <sup>a</sup> | 2,22 ± 2,02 <sup>c</sup>  | 35,15 ± 7,44 <sup>a</sup> |
| Vital                       | 0,104±0,08 <sup>c</sup>      | 0,18±0,02 <sup>e</sup> | 2,63 ± 0,23 <sup>a</sup>  | 31,19 ± 8,23 <sup>b</sup> |
| Compact                     | 0,111±0,09 <sup>c</sup>      | 0,36±0,21 <sup>c</sup> | 2,41 ± 0,20 <sup>b</sup>  | 29,51 ± 6,23 <sup>c</sup> |
| Safir                       | 0,140±0,08 <sup>b</sup>      | 0,26±0,13 <sup>d</sup> | 2,34 ± 0,27 <sup>b</sup>  | 29,09 ± 7,24 <sup>c</sup> |
| Delicia                     | 0,208±0,10 <sup>a</sup>      | 0,48±0,13 <sup>a</sup> | 2,20 ± 0,26 <sup>c</sup>  | 35,37 ± 6,64 <sup>a</sup> |
| V1                          | 0,143±0,11 <sup>a</sup>      | 0,31±0,20 <sup>b</sup> | 2,26 ± 0,38 <sup>b</sup>  | 29,84 ± 8,90 <sup>b</sup> |
| V2                          | 0,148±0,11 <sup>a</sup>      | 0,36±0,22 <sup>a</sup> | 2,24 ± 0,31 <sup>b</sup>  | 33,41 ± 7,72 <sup>a</sup> |
| V3                          | 0,154±0,10 <sup>a</sup>      | 0,36±0,24 <sup>a</sup> | 2,29 ± 0,34 <sup>a</sup>  | 32,22 ± 7,51 <sup>a</sup> |

Influența variantelor de fertilizare asupra conținutului de substanță uscată totală (%), substanță uscată solubilă (%), aciditate totală titrabilă exprimată ca acid malic (%) și pH în fructele soiurilor de **afin** în perioada 2020-2022

| Soi/Varianta de fertilizare | Substanță uscată totală SU% | Substanță uscată solubilă % | Aciditate totală titrabilă % | pH                      |
|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------|-------------------------|
| Elliott                     | 15,69±1,17 <sup>a</sup>     | 12,94±1,18 <sup>a</sup>     | 1,26±0,12 <sup>b</sup>       | 3,01±0,29 <sup>c</sup>  |
| Simultan                    | 15,61±1,66 <sup>a</sup>     | 12,43±1,24 <sup>b</sup>     | 0,95±0,36 <sup>c</sup>       | 3,23±0,17 <sup>b</sup>  |
| Duke                        | 13,62±1,07 <sup>c</sup>     | 11,74±1,56 <sup>c</sup>     | 0,81±0,07 <sup>c</sup>       | 3,33±0,33 <sup>a</sup>  |
| Vital                       | 14,87±1,00 <sup>b</sup>     | 11,57±1,31 <sup>c</sup>     | 1,17±0,38 <sup>b</sup>       | 3,26±0,28 <sup>b</sup>  |
| Compact                     | 14,47±0,40 <sup>b</sup>     | 12,78±1,48 <sup>a</sup>     | 1,42±0,09 <sup>a</sup>       | 3,17±0,28 <sup>bc</sup> |
| Safir                       | 14,15±0,50 <sup>bc</sup>    | 12,03±1,23 <sup>bc</sup>    | 1,29±0,10 <sup>b</sup>       | 3,11±0,22 <sup>c</sup>  |
| Delicia                     | 14,72±1,46 <sup>b</sup>     | 12,70±1,74 <sup>a</sup>     | 1,04±0,31 <sup>c</sup>       | 3,04±0,16 <sup>c</sup>  |
| V1                          | 14,73±1,04 <sup>a</sup>     | 12,18±1,85 <sup>b</sup>     | 1,10±0,36 <sup>a</sup>       | 3,15±0,27 <sup>a</sup>  |
| V2                          | 14,80±1,30 <sup>a</sup>     | 12,23±1,57 <sup>ab</sup>    | 1,19±0,40 <sup>a</sup>       | 3,16±0,32 <sup>a</sup>  |
| V3                          | 14,63±1,59 <sup>a</sup>     | 12,43±1,69 <sup>a</sup>     | 1,20±0,41 <sup>a</sup>       | 3,19±0,28 <sup>a</sup>  |

## Influența variantelor de fertilizare asupra compoziției chimice a fructelor la **afin** în perioada 2020-2022

| Nr. crt. | Soi/Portaltoi | Variante de fertilizare | Vitamina C (mg/100 g fruct proaspăt) | Polifenoli totali (mg/kg fruct proaspăt) | Antociani totali – cianidin 3-glucozid (mg/kg fruct proaspăt) |
|----------|---------------|-------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| <b>1</b> | Elliot        | V1                      | 13,25                                | 5.950,58                                 | 3.020,40                                                      |
|          |               | V2                      | 12,87                                | 6.548,27                                 | 3.070,78                                                      |
|          |               | V3                      | 13,09                                | 5.849,98                                 | 2.915,11                                                      |
|          |               | Media                   | 13,07                                | 6116,28                                  | 3002,10                                                       |
| <b>2</b> | Simultan      | V1                      | 12,19                                | 2.571,26                                 | 1.477,45                                                      |
|          |               | V2                      | 14,25                                | 5.614,39                                 | 1.570,93                                                      |
|          |               | V3                      | 16,06                                | 5.847,13                                 | 1.589,74                                                      |
|          |               | Media                   | 14,17                                | 4677,59                                  | 1546,04                                                       |
| <b>3</b> | Duke          | V1                      | 14,08                                | 5.433,33                                 | 2.876,36                                                      |
|          |               | V2                      | 14,67                                | 5.663,22                                 | 1.772,24                                                      |
|          |               | V3                      | 13,28                                | 4.732,18                                 | 1.525,06                                                      |
|          |               | Media                   | 13,68                                | 5276,24                                  | 2057,89                                                       |
| <b>4</b> | Vital         | V1                      | 11,58                                | 3.421,84                                 | 1.575,01                                                      |
|          |               | V2                      | 11,44                                | 2.559,77                                 | 1.817,54                                                      |
|          |               | V3                      | 12,26                                | 3.054,02                                 | 1.724,60                                                      |
|          |               | Media                   | 11,76                                | 3011,88                                  | 1705,72                                                       |
| <b>5</b> | Compact       | V1                      | 14,27                                | 3.686,21                                 | 1.853,78                                                      |
|          |               | V2                      | 13,47                                | 3.584,20                                 | 1.743,31                                                      |
|          |               | V3                      | 13,80                                | 4.778,16                                 | 1.774,50                                                      |
|          |               | Media                   | 13,85                                | 4016,19                                  | 1790,53                                                       |
| <b>6</b> | Safir         | V1                      | 11,99                                | 2.973,56                                 | 1.057,63                                                      |
|          |               | V2                      | 11,52                                | 2.559,77                                 | 1.004,69                                                      |
|          |               | V3                      | 11,55                                | 2.481,99                                 | 1.161,20                                                      |
|          |               | Media                   | 11,69                                | 2671,77                                  | 1074,51                                                       |
| <b>7</b> | Delicia       | V1                      | 14,37                                | 3.493,05                                 | 765,68                                                        |
|          |               | V2                      | 12,32                                | 3.708,65                                 | 729,14                                                        |
|          |               | V3                      | 11,36                                | 3.617,24                                 | 771,15                                                        |
|          |               | Media                   | 12,68                                | 3606,31                                  | 755,32                                                        |



**Eficiența** celor doi fertilizanți (**CODAMIX** și **ECOAMINOALGA**) asupra vigorii de creștere, producției și calității fructelor la speciile **măr, prun și afin** a fost **pozitivă** pe parcursul celor trei ani de studiu.



Rezultatele au arătat că aplicarea foliară a aminoacizilor a crescut conținutul de substanțe solide solubile la toate speciile studiate.



Dintre cei doi fertilizanți aplicați compatibili în agricultura ecologică, îngrășământul **ECOAMINOALGA** a avut o influență superioară asupra vigorii de creștere și producției la speciile prun și afin.



Masa fructelor și conținutul de substanțe solide solubile au fost superioare la prun în urma fertilizării cu **CODAMIX** (0,25%) iar la afin și măr în urma tratamentelor cu **ECOAMINOALGA** (0,25%).



Tratamentele aplicate au îmbunătățit nutriția plantelor de afin.

Eficiența fertilizanților **CODAMIX**, **ECOAMINOALGA** și **ECOAMINOALGA PLUS** prin aplicare foliară în cultura de **ardei**, **tomate** și **castraveți**. *Sinteza pe cei trei ani de testare.*

### Capacitatea de producție și calitatea producției la ardei

În anul 2020

#### Fertilizantul CODAMIX

- o producție de peste 31,7 t/ha;
- greutate medie a fructelor de peste 130 g;
- grosime a pericarpului de 7,5-8,5 mm;
- 95 % din producția obținută fiind de calitate I și EXTRA.

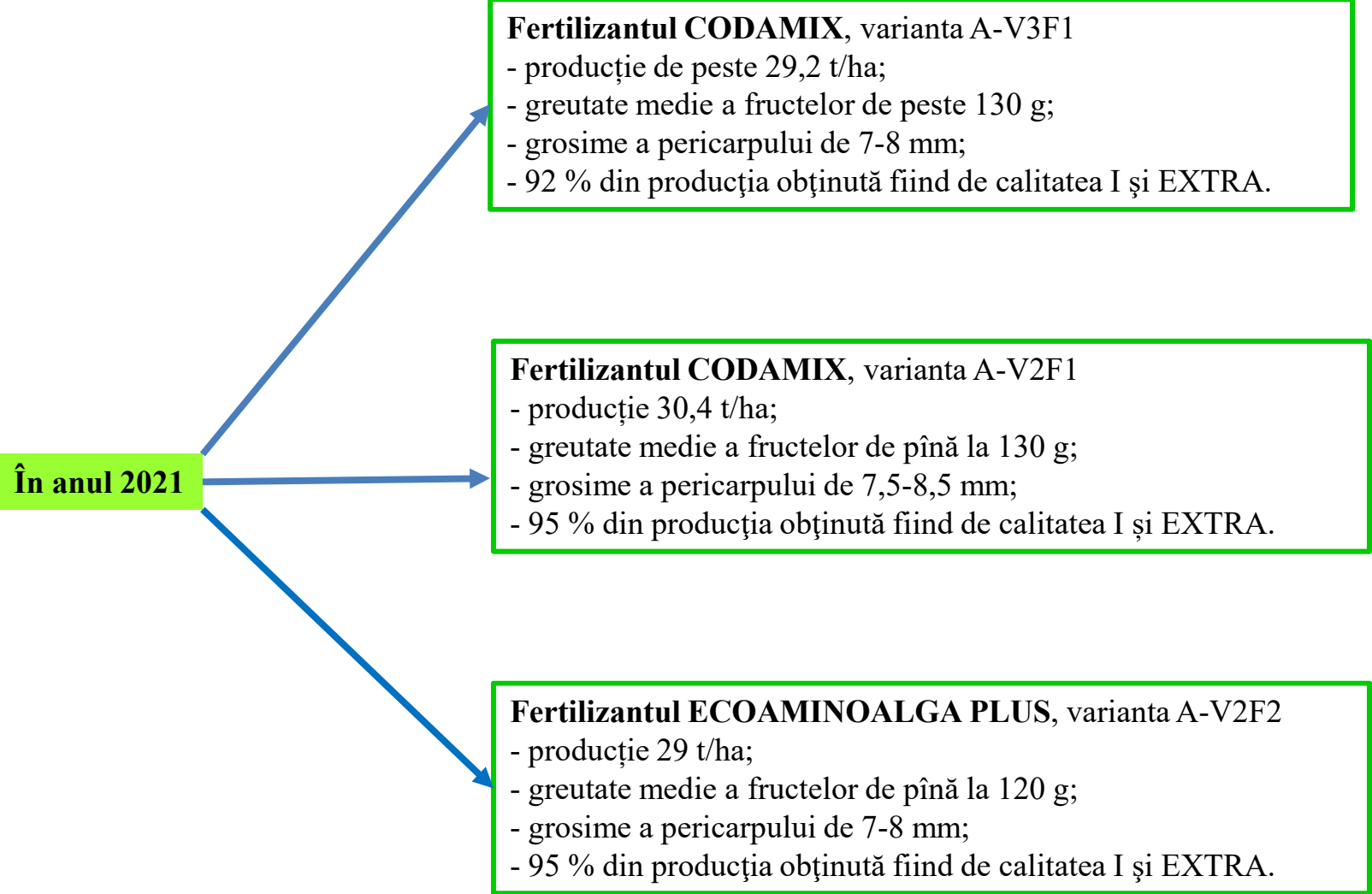
#### Fertilizantul ECOAMINOALGA

- o greutate medie a fructelor de peste 130 g;
- grosime a pericarpului de 7,7-9 mm;
- 99 % din producția obținută fiind de calitate I și EXTRA.

Ambele variante de fertilizare foliară au condus la obținerea unor valori superioare ale conținutului de substanță uscată solubilă, comparativ cu varianta martor.

Fertilizantul **ECOAMINOALGA** a asigurat valorile cele mai mari pentru conținutul de caroten și lycopen cu o creștere față de varianta martor cu 40%, respectiv 18%.

**În anul 2021**



**Fertilizantul CODAMIX, varianta A-V3F1**

- producție de peste 29,2 t/ha;
- greutate medie a fructelor de peste 130 g;
- grosime a pericarpului de 7-8 mm;
- 92 % din producția obținută fiind de calitate I și EXTRA.

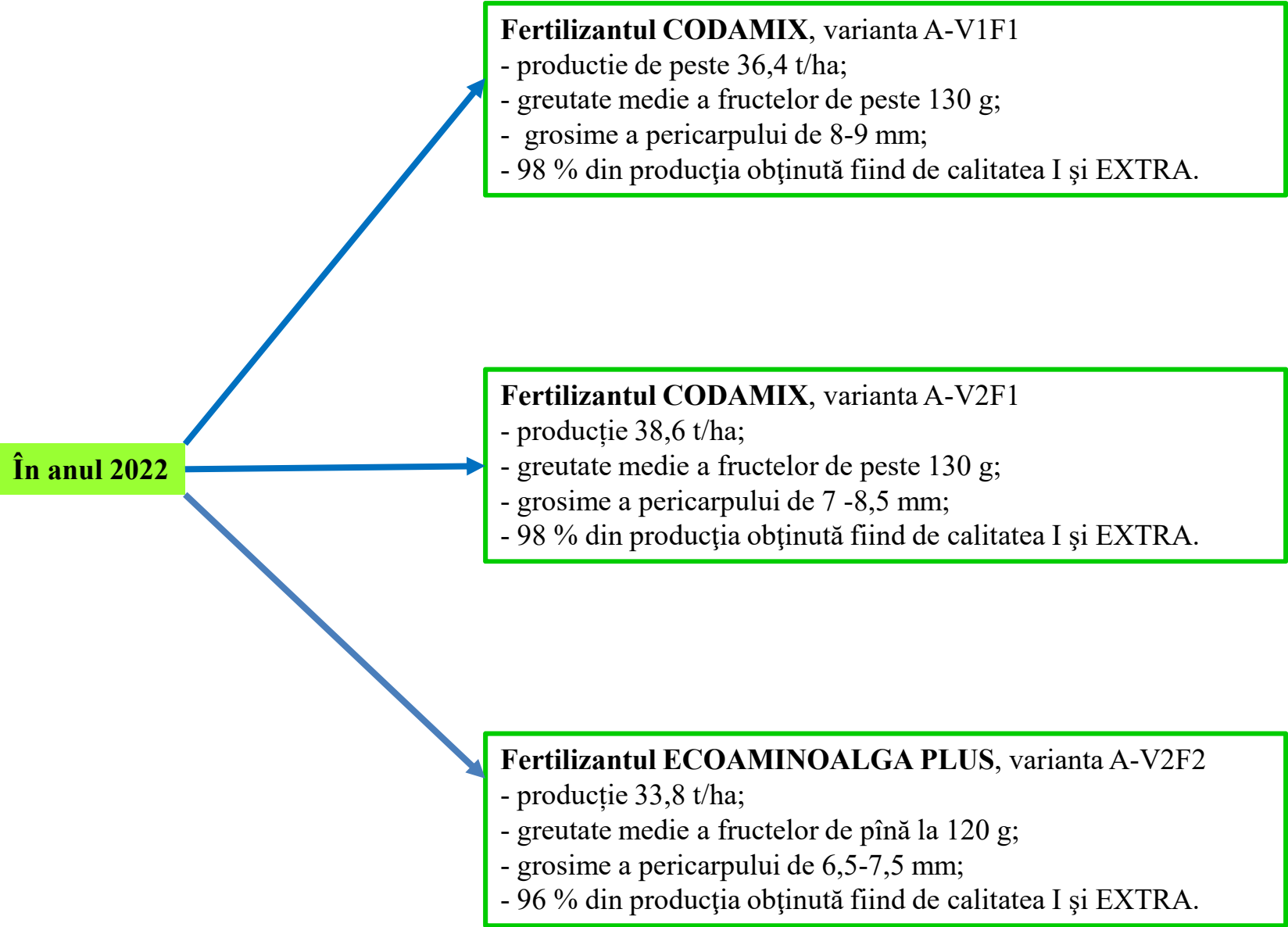
**Fertilizantul CODAMIX, varianta A-V2F1**

- producție 30,4 t/ha;
- greutate medie a fructelor de până la 130 g;
- grosime a pericarpului de 7,5-8,5 mm;
- 95 % din producția obținută fiind de calitate I și EXTRA.

**Fertilizantul ECOAMINOALGA PLUS, varianta A-V2F2**

- producție 29 t/ha;
- greutate medie a fructelor de până la 120 g;
- grosime a pericarpului de 7-8 mm;
- 95 % din producția obținută fiind de calitate I și EXTRA.

**În anul 2022**



**Fertilizantul CODAMIX, varianta A-V1F1**

- producție de peste 36,4 t/ha;
- greutate medie a fructelor de peste 130 g;
- grosime a pericarpului de 8-9 mm;
- 98 % din producția obținută fiind de calitate I și EXTRA.

**Fertilizantul CODAMIX, varianta A-V2F1**

- producție 38,6 t/ha;
- greutate medie a fructelor de peste 130 g;
- grosime a pericarpului de 7 -8,5 mm;
- 98 % din producția obținută fiind de calitate I și EXTRA.

**Fertilizantul ECOAMINOALGA PLUS, varianta A-V2F2**

- producție 33,8 t/ha;
- greutate medie a fructelor de până la 120 g;
- grosime a pericarpului de 6,5-7,5 mm;
- 96 % din producția obținută fiind de calitate I și EXTRA.

## Capacitatea de producție și calitatea producției la tomate

### În anul 2020

Fertilizantul **CODAMIX** - spor de producție de 18,7% comparativ cu varianta martor.

Fertilizantul **ECOAMINOALGA** - spor de producție de 13,2 % față de martorul nefertilizat.

Greutatea medie a fructelor a fost influențată în mod pozitiv de aplicarea fertilizanților **CODAMIX** și **ECOAMINOALGA** față de martor.

S-a constatat că în varianta fertilizată cu **ECOAMINOALGA** fermitatea fructelor a fost superioară comparativ cu varianta martor și varianta fertilizată cu **CODAMIX**.

### În anul 2021

Varianta de fertilizare F1 (**CODAMIX**) a avut un spor de producție comparativ cu varianta martor de peste 1,34 kg/mp.

Greutatea medie a fructelor a fost influențată în mod pozitiv de aplicarea fertilizanților F1 și F2 față de martor.

Din punct de vedere al producției se remarcă varianta de fertilizare **CODAMIX**.

### În anul 2022

Varianta de fertilizare F1 (**CODAMIX**) a avut un spor de producție de peste 0,97 kg/mp comparativ cu varianta martor.

Greutatea medie a fructelor a fost influențată în mod pozitiv de aplicarea fertilizanților F1 și F2 față de martor.

În varianta F2 (**ECOAMINOALGA PLUS**) fermitatea fructelor a fost superioară comparativ cu varianta martor și varianta de fertilizare F1.

## Capacitatea de producție și calitatea producției la castraveți

### În anul 2020

Varianta de fertilizare cu **CODAMIX** care a avut un spor de producție de 14,5% comparativ cu varianta martor. Fertilizantul **ECOAMINOALGA** a avut un spor de producție de 8,5 % față de martorul nefertilizat. Greutatea medie a fructelor a fost influențată în mod pozitiv de aplicarea fertilizanților **CODAMIX** și **ECOAMINOALGA** față de martor.

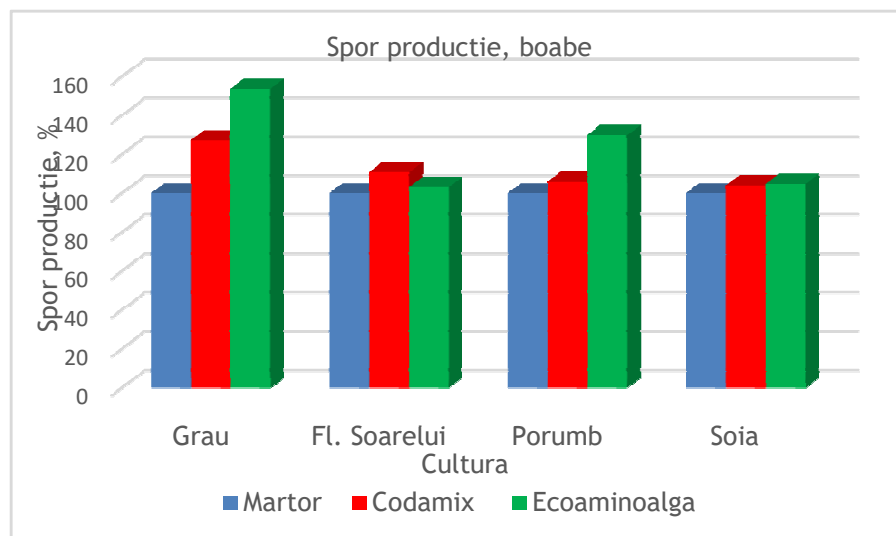
### În anul 2021

Variantele de fertilizare F1 și F2 au realizat spor de producție comparativ cu varianta martor de până la 1,64 kg/mp. Prin aplicarea fertilizantului F1 și F2 calitatea producției a fost superioară cu peste 90% din fructe încadrate în STAS. La varianta martor calitatea producției a fost de 80% din fructe încadrate în STAS.

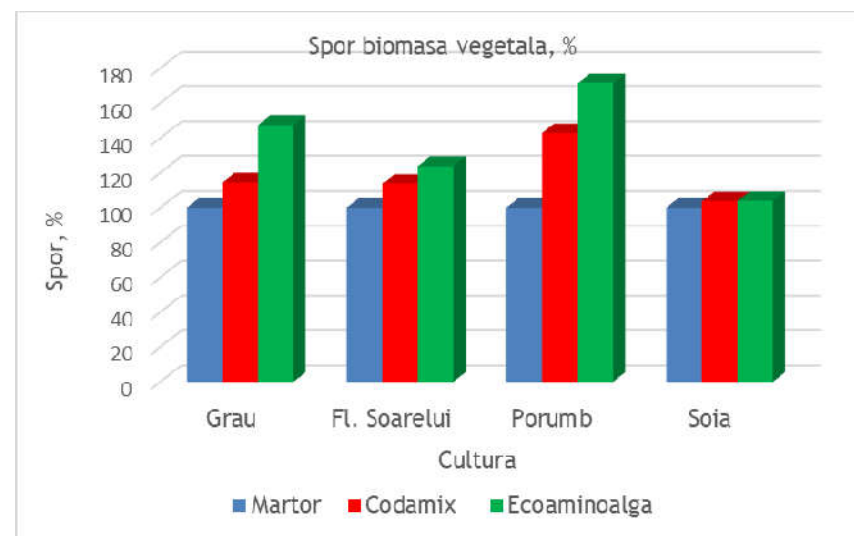
### În anul 2022

Variantele de fertilizare F1 și F2 au realizat spor de producție de până la 0,61 kg/mp comparativ cu varianta martor. Prin aplicarea fertilizanților F1 și F2 calitatea producției a fost superioară cu peste 89% din fructe încadrate în STAS.

Eficiența fertilizanților **CODAMIX**, **ECOAMINOALGA** și **ECOAMINOALGA PLUS** prin aplicare foliară în cultura de grâu, ovăz, floarea soarelui, porumb și soia (P4). *Sinteza pe cei trei ani de testare.*

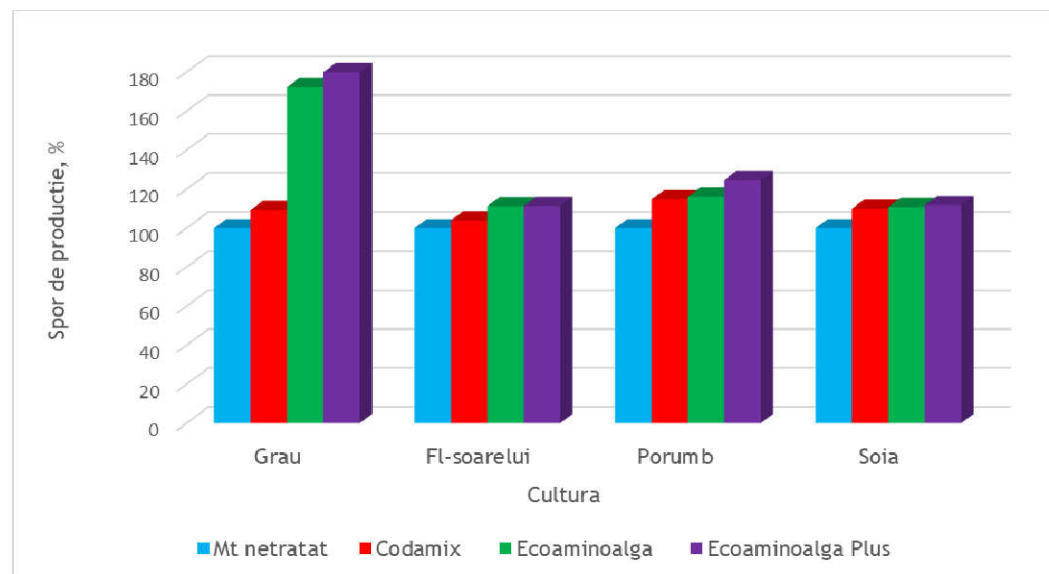


Sporurile de producție boabe (%) obținute în anul **2020** prin aplicarea foliară a fertilizanților **CODAMIX** și **ECOAMINOALGA** la culturile de grâu, floarea-soarelui, porumb și soia.



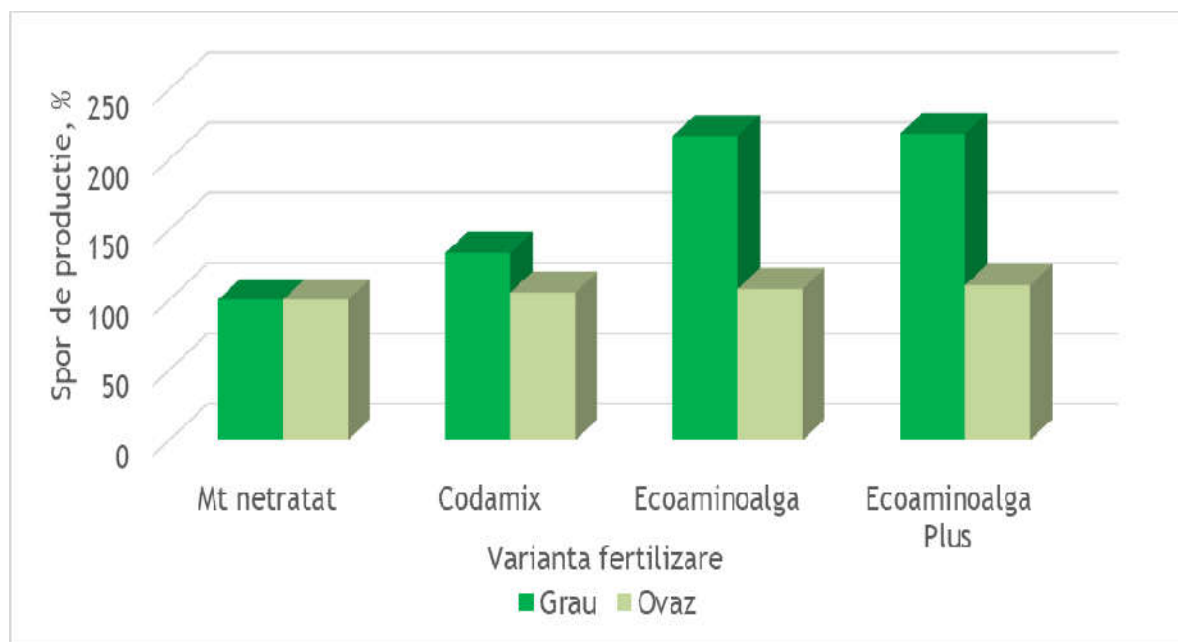
Sporurile de producție biomasa totală (%) obținute în anul **2020** prin aplicarea foliară a fertilizanților **CODAMIX** și **ECOAMINOALGA** la culturile de grâu, floarea-soarelui, porumb și soia

Aplicarea foliară a fertilizanților **CODAMIX** și **ECOAMINOALGA** a contribuit la dezvoltarea culturilor, în special a biomasei totale prin creșterea procesului de fotosinteză.



Sporurile de producție obținute experimental în anul **2021** prin aplicarea fertilizanților **CODAMIX**, **ECOAMINOALGA** și **ECOAMINOALGA PLUS** la grâu, floarea soarelui, porumb și soia

Rezultatele experimentale au arătat că, la toate culturile, în anul **2021**, cei trei fertilizanți au avut efecte pozitive asupra producției, cu sporuri de producție la **grâu** între 9% (**CODAMIX**) și 80% (**ECOAMINOALGA PLUS**), la **floarea-soarelui** între 4% (**CODAMIX**) și 11% (**ECOAMINOALGA PLUS**), la **porumb** între 15 % (**CODAMIX**) și 24% (**ECOAMINOALGA PLUS**), iar la **soia** între 10 % (**CODAMIX**) și 12% (**ECOAMINOALGA PLUS**).



Sporurile de producție (%) obținute în anul **2022** prin aplicarea foliară a celor trei fertilizanți, față de matorul netratat

În cazul ambelor culturi (grâu, ovăz), sporul de producție a fost mai mare prin aplicarea fertilizantului **ECOAMINOALGA PLUS**, dar fără diferențe semnificative față de varianta **ECOAMINOALGA**.

În condițiile anului agricol **2021-2022** diferențe semnificative față de matorul nefertilizat foliar s-au obținut numai pentru variantele **ECOAMINOALGA** și **ECOAMINOALGA PLUS** aplicate la grâu.

În cadrul **Activității**:

**4.4.** - *Elaborare procedură de certificare/atestare a inputurilor utilizate în agricultura ecologică*

**USAMV București (CP) și ICPA București (P1) au elaborat:**

- 1. Procedură de certificare/atestare** a inputurilor utilizate în agricultura ecologică;
- 2. Ghidul de bune practici** privind evaluare, testarea, dezvoltarea și validarea metodelor de analiză a nutrienților și contaminanților, cu titlul: *Ghid de bune practici privind metodele de analiză a nutrienților și contaminanților din inputuri utilizate în agricultura ecologică.*

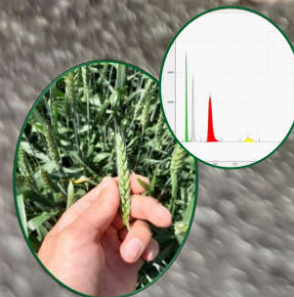
ISBN 978-606-072-231-1

GHID DE BUNE PRACTICI PRIVIND METODELE DE ANALIZĂ A NUTRIENȚILOR ȘI CONTAMINANȚILOR DIN INPUTURI UTILIZATE ÎN AGRICULTURA ECOLOGICĂ

BĂDULESCU Liliana  
MOT Andrei  
CONSTANTIN Carmen Gabriela  
BARBU Andreea  
SÎRBU Carmen Eugenia  
MARIN Nicoleta  
MIHALACHE Daniela

MADIAR Roxana Maria  
ION Violeta Alexandra  
DOBRIN Aurora  
BUJOR-NENIȚA Oana Crina  
SCĂȚEANU Gina  
CIOROIANU Traian Mihai  
GRIGORE Adriana Elena  
STĂNESCU Ana-Maria  
IANCU Mariana

**GHID DE BUNE PRACTICI  
PRIVIND METODELE DE ANALIZĂ A  
NUTRIENȚILOR ȘI CONTAMINANȚILOR DIN  
INPUTURI UTILIZATE ÎN AGRICULTURA  
ECOLOGICĂ**



EDITURA EX TERRA AURUM

MADJAR Roxana Maria  
BĂDULESCU Liliana  
MOȚ Andrei  
CONSTANTIN Carmen Gabriela  
BARBU Andreea  
CÎROIANU Traian Mihai  
SÎRBU Carmen Eugenia  
MĂRIN Nicoleta  
MIHALACHE Daniela  
ION Violeta Alexandra  
DOBRIN Aurora  
BUJOR-NENIȚA Oana Crina  
SCĂȚEANU Gina  
GRIGORE Adriana Elena  
STĂNESCU Ana-Maria  
IANCU Mariana

**GHID DE BUNE PRACTICI  
PRIVIND METODELE DE ANALIZĂ A  
NUTRIENȚILOR ȘI CONTAMINANȚILOR DIN  
INPUTURI UTILIZATE ÎN AGRICULTURA  
ECOLOGICĂ**



EDITURA EX TERRA AURUM  
București, 2022

© Copyright 2022: Reproducerea integrală sau parțială a informației din această publicație prin orice mijloace este posibilă numai cu acordul scris al autorilor. Toate drepturile rezervate.

**Referenți științifici:**

Prof. univ. dr. habil. ing. MIHALACHE Mircea  
Conf. univ. dr. ing. chim. NEAȚĂ Gabriela

**Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României**  
**Ghid de bune practici privind metodele de analiză a**  
**nutrienților și contaminanților din inputuri utilizate în**  
**agricultura ecologică / Madjar Roxana Maria, Bădulescu**  
**Liliana, Ion Violeta Alexandra, .... - București: Ex Terra**  
**Aurum, 2022**  
Conține bibliografie  
ISBN 978-606-072-231-1

- I. Madjar, Roxana Maria
- II. Bădulescu, Liliana
- III. Ion, Violeta Alexandra

63

**Editura EX TERRA AURUM**  
B-dul Mărăști, nr. 59, sector 1, București  
E-mail: editura@usamv.ro  
Site: www.editura.usamv.ro

ISBN 978-606-072-231-1

## CUPRINS

|                                                                                                                                                                                       |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Cuvânt-înainte.....</b>                                                                                                                                                            | <b>5</b>  |
| <b>Introducere.....</b>                                                                                                                                                               | <b>7</b>  |
| <b>1. Eșantionarea inputurilor utilizate în agricultura ecologică.....</b>                                                                                                            | <b>9</b>  |
| <b>2. Metode de analiză recunoscute la nivel național și internațional pentru caracterizarea fizico-chimică a inputurilor utilizate ca fertilizanți în agricultura ecologică.....</b> | <b>15</b> |
| 2.1. Proceduri tehnice de lucru în analiza nutrienților (macro și microelemente) din fertilizanți ecologici.....                                                                      | 15        |
| 2.2. Determinarea azotului din fertilizanți ecologici.....                                                                                                                            | 50        |
| 2.2.1. Determinarea azotului amoniacal din îngrășăminte organice și organominerale.....                                                                                               | 50        |
| 2.2.2. Determinarea azotului din îngrășăminte organice.....                                                                                                                           | 54        |
| 2.3. Determinarea fosforului din îngrășăminte organice și organo-minerale.....                                                                                                        | 58        |
| 2.4. Determinarea potasiului și a sodiului din îngrășăminte organice și organominerale.....                                                                                           | 61        |
| 2.5. Determinarea magneziului din îngrășămintele organice și organominerale prin spectrometrie de absorbție atomică.....                                                              | 65        |
| 2.6. Determinarea calciului din îngrășăminte organice și organo-minerale.....                                                                                                         | 68        |
| 2.7. Determinarea sulfului din îngrășăminte organice și organo-minerale.....                                                                                                          | 72        |
| 2.8. Determinarea microelementelor din îngrășămintele organice și organominerale prin spectrometrie de absorbție atomică.....                                                         | 75        |
| 2.9. Determinarea borului din îngrășămintele organice și organo-minerale prin spectrometrie de absorbție moleculară cu azometină-H.....                                               | 78        |

|                                                                                                                                                                                                                                    |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>3. Metodologii avansate și proceduri analitice inovative pentru determinarea nutrienților și contaminanților din inputuri utilizabile în agricultura ecologică.....</b>                                                         | <b>82</b>  |
| 3.1. Prezentarea generală a tehnicilor de analiză.....                                                                                                                                                                             | 82         |
| 3.2. Direcții generale privind validarea metodelor de analiză.....                                                                                                                                                                 | 89         |
| 3.3. Determinarea azotului, carbonului și sulfului din fertilizanți ecologici utilizând tehnica CHNS.....                                                                                                                          | 98         |
| 3.4. Determinarea nutrienților (potasiu, fosfor, calciu, magneziu, fier, mangan, zinc, cupru, molibden, cobalt) și a contaminanților (plumb, cadmiu, nichel, arsen, crom) din fertilizanți ecologici utilizând tehnica ICP-MS..... | 103        |
| 3.5. Analiza reziduurilor de pesticide (organoclorurate și triazinice), dioxine și furani din inputuri utilizabile în agricultura ecologică....                                                                                    | 110        |
| 3.5.1. Determinarea conținutului de pesticide organoclorurate din fertilizanți ecologici prin tehnica GC-MS.....                                                                                                                   | 110        |
| 3.5.2. Determinarea conținutului de erbicide triazinice din fertilizanți ecologici prin tehnica HPLC-PDA.....                                                                                                                      | 121        |
| 3.5.3. Determinarea conținutului de dioxine și furani din fertilizanți ecologici prin tehnica GC-MS/MS.....                                                                                                                        | 129        |
| <b>Bibliografie.....</b>                                                                                                                                                                                                           | <b>138</b> |

În cadrul **Activității**:

**4.5.** - *Diseminarea rezultatelor prin participarea la comunicări științifice, seminarii, workshopuri și conferințe naționale și internaționale, expoziții de profil; elaborarea de articole științifice pentru publicare în reviste indexate în baze de date naționale și internaționale*

- au fost elaborate/prezentate/publicate și acceptate spre publicare **18 lucrări**;
- **USAMV București (CP) și ICPA București (P1) au elaborat ghidul de bune practici** privind evaluarea, testarea, dezvoltarea și validarea metodelor de analiză a nutrienților și contaminanților:

Madjar R.M., Bădulescu L., Ion V.A., Moț A., Dobrin A., Constantin C.G., Bujor-Neniță O.C., Barbu A., Scăețeanu G., Cioroianu T.M., Sîrbu C.E., Grigore A.E., Mărin N., Stănescu A.-M., Mihalache D., Iancu M., **2022. Ghid de bune practici privind metodele de analiză a nutrienților și contaminanților din inputuri utilizate în agricultura ecologică.** Editura Editura Ex Terra Aurum, ISBN 978-606-072-231-1.

CP

- **4 lucrări prezentate la conferințe internaționale** din care **1 publicată** și **3 acceptate** pentru publicare în jurnale indexate Web of Science Core Collection (ESCI) sau în baze de date internaționale;
- **3 comunicări** (poster/prezentare orală) la conferințe internaționale;
- **3 articole de specialitate** în reviste de profil adresate publicului larg;
- **1 participare** la expoziții și congrese de profil;
- **4 participări** la saloane naționale și internaționale pentru promovarea temei și a proiectului.

P1

- **1 lucrare prezentată la conferință internațională** și **acceptată** pentru publicare în jurnale indexate Web of Science Core Collection (ESCI) sau în baze de date internaționale;
- **1 lucrare publicată** în jurnal indexat în baze de date internaționale.

P2

- **1 lucrare acceptată** spre publicare în jurnal indexat în baze de date internaționale.

P3

- **1 lucrare prezentată la o conferință internațională** și **publicată** în jurnal indexat Web of Science Core Collection (ESCI) și în baze de date internaționale.

P4

- **1 lucrare prezentată la o conferință internațională** și **publicată** în jurnal indexat Web of Science Core Collection (ESCI) și în baze de date internaționale.

P5

- **2 lucrări în curs de publicare** în jurnale indexat Scopus, Web of Science (SCIE) și alte baze de date.



# **CONCLUZII**

În cadrul **Fazei 4** (01.11.2021 – 15.09.2022) - “**Validarea metodelor identificate pentru analiza nutrienților și contaminanților din inputurile utilizabile în agricultura ecologică. Testarea eficacității unor inputuri specifice pentru agricultura ecologică.**” s-au realizat următoarele:

- ✓ **Procedura tehnică** pentru determinarea nutrienților și a contaminanților din inputuri folosite în agricultura ecologică prin **ICP-MS** (fosfor, potasiu, calciu, magneziu, sulf, fier, mangan, zinc, cupru, molibden, cobalt, nichel, cadmiu, plumb);
- ✓ **Procedura de validare** pentru metodele elaborate în analiza nutrienților și a contaminanților din inputuri folosite în agricultura ecologică prin **ICP-MS** (fosfor, potasiu, calciu, magneziu, sulf, fier, mangan, zinc, cupru, molibden, cobalt, nichel, cadmiu, plumb);
- ✓ **Procedura tehnică** de determinare a azotului, sulfurii și carbonului din inputuri folosite în agricultura ecologică prin **CHNS Elemental Analyzer**;
- ✓ **Procedura de validare** pentru metodele elaborate în analiza azotului și sulfurii din inputuri folosite în agricultura ecologică prin **CHNS Elemental Analyzer**;
- ✓ **Procedura tehnică** pentru determinarea oligoelementelor (Fe, Zn, Cu, Mo și B) prin **ICP-OES**;
- ✓ **Procedura de validare** în analiza oligoelementelor (Fe, Zn, Cu, Mo și B) prin **ICP-OES**;
- ✓ **Proceduri tehnice** pentru determinarea nutrienților din fertilizantii organo-minerali și organici (azot, fosfor, potasiu, calciu, magneziu, sulf, fier, mangan, zinc, cupru, bor) prin **diferite tehnici analitice**;
- ✓ **Proceduri de validare** pentru determinarea nutrienților din fertilizantii organo-minerali și organici (azot, fosfor, potasiu, calciu, magneziu, sulf, fier, mangan, zinc, cupru, bor) prin **diferite tehnici analitice**;

- ✓ **Procedura tehnică** de determinare a triazinelor din inputuri folosite în agricultura ecologică prin **UPLC-PDA**;
- ✓ **Procedura de validare** pentru determinarea triazinelor din inputuri folosite în agricultura ecologică prin **UPLC-PDA**;
- ✓ **Procedura tehnică** de determinare a melaminei prin cromatografie de lichide de înaltă performanță în fază inversă (**RP-HPLC**);
- ✓ **Procedura de validare** pentru determinarea melaminei prin cromatografie de lichide de înaltă performanță în fază inversă (**RP-HPLC**) din fertilizanții utilizați în agricultura ecologică;
- ✓ **Procedura tehnică** de determinare a pesticidelor organoclorurate (POC) din inputuri folosite în agricultura ecologică prin **GC-MS QQQ**;
- ✓ **Procedura de validare** pentru determinare pesticide organoclorurate (POC) din inputuri folosite în agricultura ecologică prin **GC-MS QQQ**;
- ✓ **Procedura tehnică** pentru determinare dioxine și furani din inputuri folosite în agricultura ecologică prin **GC-MS QQQ**;
- ✓ **Procedura de validare** pentru determinare dioxine și furani din inputuri folosite în agricultura ecologică prin **GC-MS QQQ**;
- ✓ **Procedura tehnică** de determinare a dioxinelor și furanilor prin cromatografie de gaze (**GC-MS**);
- ✓ **Procedura de validare** a metodei de determinare a concentrației de 2,3,7,8-tetraclordibenzofuran prin cromatografie de gaze (**GC-MS**) din fertilizanți utilizați în agricultura ecologică;
- ✓ **Procedura de validare** a metodei de determinare a concentrației de 2,4,7,8-tetraclordibenzo-p-dioxină prin cromatografie de gaze (**GC-MS**) din fertilizanți utilizați în agricultura ecologică;

- ✓ **Rapoarte de încercări** de validare a metodelor elaborate utilizând materiale de referință secundare (MRS) din categoria fertilizanților organici, minerali și organo-minerali;
- ✓ **Rapoarte de încercări** prin teste interne/externe de comparări interlaboratoare în procedura de validare;
- ✓ **Procedură de certificare/atestare** a inputurilor utilizate în agricultura ecologică;
- ✓ **Ghid de bune practici** privind evaluarea, testarea, dezvoltarea și validarea metodelor de analiză a nutrienților și contaminanților “*Ghid de bune practici privind metodele de analiză a nutrienților și contaminanților din inputuri utilizate în agricultura ecologică*”. Editura Editura Ex Terra Aurum, ISBN 978-606-072-231-1;
- ✓ **Raport de activitate** privind testarea agrochimică (anul 3 și sinteza pe cei trei ani de testare) a inputurilor fertilizante selectate pentru a fi evaluate pe diferite culturi, pomicole (măr, prun, afin), legumicole (ardei, tomate, castraveți), cultura mare (grâu de toamnă, ovăz, floarea soarelui, porumb, soia);
- ✓ **Diseminarea rezultatelor (18 lucrări);**
- ✓ **Actualizarea paginii de web a proiectului.**

## **Proiectul ADER 144/19.09.2019 și-a atins obiectivele finale:**

- **Elaborarea procedurilor tehnice** pentru analiza nutrienților și contaminanților din inputuri utilizabile în agricultura ecologică.
- **Validarea metodelor elaborate** pentru determinarea nutrienților și contaminanților din inputurile fertilizante utilizând materiale de referință cu matrici cunoscute și declarate și participări la teste de comparări interlaboratoare.
- **Elaborarea procedurii de certificare/atestare** a inputurilor utilizate în agricultura ecologică.
- **Ghid de bune practici** privind evaluarea, testarea, dezvoltarea și validarea metodelor de analiză a nutrienților și contaminanților.