

# **КВАЛИТЕТ СЕМЕНА**

**ПАРАМЕТРИ**

**И**

**МЕТОДИ ЊИХОВОГ УТВРЂИВАЊА**

**У основне параметре квалитета семена спадају:**

- 1. Чистоћа семена;**
- 2. Маса хиљаду семенки;**
- 3. Влажност семена;**
- 4. Клијавост семена и**
- 5. Здравствено стање семена.**

# ЧИСТОЋА СЕМЕНА

**однос између масе компоненте чистог семена врсте која се испитује и укупне тежине радног узорка**

За утврђивање чистоће семена, потребно је издвојити 2 радна узорка и измерити им масу. Затим из радних узорака издвојити следеће четири компоненте:

1. чисто семе врсте која се испитује,
2. семе других врста дрвећа и жбуња,
3. остале врсте семена и
4. инертне материје.

Рачунање чистоће семена

$$\text{чистоћа семена (\%)} = \frac{\text{маса компоненте чистог семена}}{\text{маса радног узорка}} \cdot 100$$

# МАСА ХИЉАДУ СЕМЕНКИ

маса 1.000 ваздушно сувих семенки (плодова) испитиване врсте, изражена у грамима

За утврђивање МХС, потребно је измерити масу узорка са 8 понављања од по 100 семенки, а затим применити следећи израз:

$$MHS = \sum 8X \cdot 1,25$$

Поред МХС, потребно је израчунати и варијансу (V), стандардну девијацију (Sd) и коефицијент варијације (Kv):

$$V = \frac{N \cdot (\sum x^2) - (\sum x)^2}{N \cdot (N-1)}$$

$$Sd = \sqrt{V}$$

$$Kv = \frac{S}{\bar{X}} \cdot 100$$

# МАСА ХИЉАДУ СЕМЕНКИ

Маса 1.000 семенки, може се одредити и из броја семенки у 1 kg (BSkg):

$$MHS = \frac{1.000.000}{BSkg}$$

Апсолутну масу семена (AM) можемо одредити ако су нам познате маса 1.000 семенки (MHS) и влажност семена (V), помоћу следећег израза:

$$AM = \frac{MHS \cdot (100 - V)}{100} = MHS \cdot (100 - V) \cdot 0,01$$

Помоћу масе хиљаду семенки (MHS) можемо одредити и друге корисне податке као што су:

Број семенки по граму (BSg)

$$BSg = \frac{1.000}{MHS (g)}$$

Број семенки по граму (BSg) ако је узорак другачији од 1.000 семенки

$$BSg = \frac{BSU}{MU_{(g)}}$$

BSU – број семенки у узорку  
MU – маса узорка

# МАСА ХИЉАДУ СЕМЕНКИ

Број семенки по килограму (BSkg)

$$BSkg = \frac{1.000.000}{MHS}$$

Број семенки по килограму (BSkg) ако је узорак другачији од 1.000 семенки

$$BSkg = \frac{BSU \cdot 1.000}{MU_{(g)}} \quad \begin{array}{l} BSU - \text{број семенки у узорку} \\ MU - \text{маса узорка} \end{array}$$

Број семенки у било којој маси семена (BSq)

$$BSq = \frac{q}{MHS} \cdot 1.000 \quad q \text{ било која маса семена}$$

Маса једног семена (M1S)

$$M1S = \frac{MHS}{1.000}$$

Број семенки (BS) из познате масе и масе једног семена

$$BS = \frac{q}{M1S}$$

# МАСА ХИЉАДУ СЕМЕНКИ

## Пример:

На узорку од 8 · 100 семенки крупнолисне липе, из компоненете чистог семена, измерене су следеће масе:

| понављање | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | сума  | просек |
|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|--------|
| маса (g)  | 7,43 | 7,36 | 7,56 | 7,29 | 7,55 | 7,32 | 7,44 | 7,47 | 59,42 | 7,43   |

$$MHS = \sum 8X \cdot 1,25 = 59,42 \cdot 1,25 = 74,27 \text{ g}$$

Провера веродостојности добијеног резултата:

$$V = \frac{N \cdot (\sum x^2) - (\sum x)^2}{N \cdot (N-1)} = \frac{8 \cdot (441,410) - (3530,736)}{8 \cdot 7} = 0,0097$$

$$Sd = \sqrt{V} = 0,0985 \quad Kv = \frac{S}{\bar{X}} \cdot 100 = \frac{0,0985}{7,43} = 0,0132$$

Како је коефицијент варијације доста мањи од 4 (што је максимална вредност прописана од ISTA), узорак се може сматрати хомогеним и резултат веродостојним.

Даљим анализама, утврђена је влажност семена од 16,77%. Сада можемо одредити апсолутну масу семена као:

$$AM = \frac{MHS \cdot (100 - V)}{100} = MHS \cdot (100 - V) \cdot 0,01 = 74,27 \cdot (100 - 16,77) \cdot 0,01 = 61,81 \text{ g}$$

Такође, можемо израчунати:

|   |  |
|---|--|
| <p>Број семенки у граму</p> $BSg = \frac{1.000}{MHS(g)} = \frac{1.000}{74,27} = 13,46$                            | <p>Број семенки у одређеној маси (нпр. 50 kg)</p> $BSq = \frac{q}{MHS} \cdot 1.000 = 673.219 \text{ ком.}$ |
| <p>Број семенки у килограму</p> $BSkg = \frac{1.000.000}{MHS} = \frac{1.000.000}{74,27} = 13.464,38 \text{ ком.}$ | <p>Маса једног семена</p> $M1S = \frac{MHS}{1.000} = 0,074 \text{ g}$                                      |



# ВЛАЖНОСТ СЕМЕНА

## процент масе слободне воде у узорку

Пре утврђивања влажности семена, потребно је извршити следеће припремне радње:

1. **Узорковање.** Узорци се узимају на исти начин као приликом утврђивања клијавости и чистоће семена. Једина разлика је у томе што се узорци за утврђивање влажности морају транспортовати до лабораторије у херметички затвореним посудама и у лабораторији се смеју минимално излагати спољним условима.
2. **Мерење масе.** Масу узорка је потребно утврдити са прецизношћу од три децимале.
3. **Уситњавање.** Уситњавање је обавезно за семе букве и храста, али је пожељно за свако семе са пречником већим од 10 mm.

Само мерење влажности може се извршити на следеће начине:

1. методом сушења у пећници,
2. гравиметријским методом,
3. толуенском дестилацијом,
4. диелектричним влагомерима,
5. сушењем у микроталасним пећницама,
6. Карл-Фишеоровом и другим методама.

# ВЛАЖНОСТ СЕМЕНА

Препоручени методи за мерење влажности, ISTA 1991

| Класа семена |   | Препоручени метод   |  |
|--------------|---|---|--|
|              |   | Тачно мерење или ISTA званични тест   | Брзи метод   |
| А            | Мало семе, ниски садржај уља<br>(пр. <i>Platanus, Robinia</i> )                   | <b>Пећница:</b> 103±2° С, 17±1 часова<br>Узорак: 4-5 g  | <b>Електрични влагомер</b><br>Узорак: 80-200 g (зависно од модела)         |
| Б            | Мало семе, високи садржај уља<br>(пр. <i>Abies, Cedrus, Picea, Pinus, Tsuga</i> ) | А) <b>Пећница:</b> 103±2° С, 17±1 час<br>Узорак: 4-5 g<br>Б) Толуенска дестилација  | <b>Електрични влагомер</b><br>Узорак: 80-200 g (зависно од модела)         |
| В            | Велико семе, ниски садржај уља, влажност <20%<br>(пр. <i>Nyssa</i> )              | 1) Уситњавање<br>2) <b>Пећница:</b> 103±2° С, 17±1 часова<br>Узорак: 4-5 g или еквивалент маси 5 семенки  | <b>Микроталасна пећница</b><br>Узорак: 4-5 g или еквивалент маси 5 семенки |
| Г            | Велико семе, ниски садржај уља, влажност >20%<br>(пр. <i>Aesculus, Quercus</i> )  | 1) Претходно сушење на мање од 20% на 130° С, 5-10 минута<br>2) Уситњавање<br>3) <b>Пећница:</b> 103±2° С, 17±1 часова<br>Узорак: еквивалент маси 5 семенки | <b>Микроталасна пећница</b><br>Узорак: еквивалент маси 5 семенки           |
| Д            | Велико семе, високи садржај уља<br>(пр. <i>Fagus</i> )                            | А) 1) Уситњавање<br>2) <b>Пећница:</b> 103±2° С, 17±1 часова<br>Узорак: еквивалент маси 5 семенки<br>Б) Толуенска дестилација                               | <b>Микроталасна пећница</b><br>Узорак: еквивалент маси 5 семенки           |

# МЕТОД СУШЕЊА У ПЕЋНИЦИ

Заснива се на сушењу семена у електричним пећницама, на константној „ниској“ температури од  $103 \pm 2^\circ \text{C}$ , у трајању од  $17 \pm 1$  часова.

Такође се може користити и метод „високе“ температуре, односно сушење на  $130\text{-}133^\circ \text{C}$ , у трајању од 4 часа, али се овај метод не препоручује осим када је време ограничавајући фактор.

Мерење се обавља у два понављања.

Пре сушења, потребно је измерити масу контејнера и поклопца, за оба узорка.

Затим се у контејнере ставља претходно припремљено (уситњено) семе.

Следи мерење масе контејнера са семеном и поклопцем.

Сушење у пећници на описан начин.

Поновно мерење контејнера са семеном и поклопцем.

Рачунање влажности семена при методи сушења у пећници

$$V (\%) = (M_2 - M_3) \cdot \frac{100}{M_2 - M_1}$$

M1 – маса контејнера и поклопца

M2 – маса контејнера, поклопца и узорка пре сушења

M3 – маса контејнера, поклопца и узорка после сушења

Утврђивање одступања између два узорка

$$\text{одступање} = \frac{(V_1 - V_2) \cdot 100}{(V_1 + V_2) / 2}$$

## Пример

Приликом утврђивања влажности семена букве, методом сушења семена у пећници на константној „ниској“ температури од  $103 \pm 1^\circ \text{C}$ , у трајању од  $17 \pm 1$  часова, добијени су следећи резултати:

| буква  | узорак       |              |
|--|--------------|--------------|
|  | 1. понављање | 2. понављање |
| маса контејнера и поклопца (M1)                      | 48,95        | 48,97        |
| маса контејнера, поклопца и узорка пре сушења (M2)   | 57,78        | 57,84        |
| маса контејнера, поклопца и узорка после сушења (M3) | 56,30        | 56,35        |

Дозвољени проценти одступања између два узорка приликом одређивања влажности семена,  
ISTA 1991

| Узорак                              | Пример              | Толеранција (%) |
|-------------------------------------|---------------------|-----------------|
| Мало семе, влажности <12%           | <i>Picea, Alnus</i> | 0,3             |
| Мало семе, влажности >12%           |                     | 0,5             |
| Велико семе, влажности <12%         | <i>Carya</i>        | 0,4             |
| Велико семе, влажности од 12 до 25% |                     | 0,8             |
| Велико семе, влажности >25%         | <i>Quercus</i>      | 2,5             |

$$\text{I понављање } V (\%) = (M_2 - M_3) \cdot \frac{100}{M_2 - M_1} = (57,78 - 56,30) \cdot \frac{100}{57,78 - 48,95} = 16,75 \%$$

$$\text{II понављање } V (\%) = (M_2 - M_3) \cdot \frac{100}{M_2 - M_1} = (57,84 - 56,35) \cdot \frac{100}{57,84 - 48,97} = 16,79 \%$$

Влажност семена представља средњу вредност између понављања:

$$V = \frac{V_1 + V_2}{2} = 16,77 \%$$

Потребно је утврдити да ли одступање између два узорка прелази дозвољену границу:

$$\text{одступање} = \frac{(V_1 - V_2) \cdot 100}{(V_1 + V_2) / 2} = \frac{(16,75 - 16,79) \cdot 100}{(16,75 + 16,79) / 2} = 0,24 \%$$

Утврђено одступање од 0,24 % је знатно мање од дозвољених 0,8 %, те се може сматрати да је утврђена влажност семена букве од 16,77 % тачна.

# ОДРЕЂИВАЊЕ ВЛАЖНОСТИ СЕМЕНА ПРЕКО МАСЕ

Поступак се састоји из два корака:

1. мерење стварне влажности семена, што је нормалан поступак пре дораде, чувања или сетве семена и
2. мерење масе 1.000 семенки, што није деструктивно и изводи се лакше и брже од метода за мерење влажности.

Прво је потребно измерити влажност на претходно описан начин, или се може користити израз:

$$SV_1 = \frac{(MS - MSU) \cdot 100}{MS}$$

$SV_1$  – садржај воде

$MS$  – маса семена у свежем стању

$MSU$  – маса сувог семена

Жељена влажност ( $SV_2$ ) која се мора постићи ради чувања семена или његове сетве израчунава се помоћу израза:

$$SV_2 = \frac{(MP - MSU) \cdot 100}{MP}$$

Из претходног израза, произилази да је маса семена при жељеној влажности ( $MP$ ):

$$MP = \frac{MS \cdot (100 - SV_1)}{100 - SV_2}$$

**Пример:**

Семе букве, чија маса 1.000 семенки износи 240 g и чија је тренутна влажност 26%, треба ради чувања просушити до влажности од 15%. Када је, приликом сушења семена, постигнута жељена влажност?

$$MP = \frac{MS \cdot (100 - SV_1)}{100 - SV_2} = \frac{240 \cdot (100 - 26)}{100 - 15} = 208,94 \text{ g}$$