

## Разширена ВВСН скала

Hack et.al., 1992

Разширената ВВСН скала е система за универсално кодиране на фенологично близки стадии в развитието на всички едно- и двуседелни растителни видове. Тя е резултат от съвместната работа между Немски Федерален Център за Биологични Изследвания в Земеделието и Лесовъдството, Немска Федерална Служба за Растителни Видове, Немската Агрехимична Асоциация и Институт за Зеленчуци и Декоративни Растения. Десетичният код, който се разделя на главни и второстепенни фази на развитие се основава на добре познатия код за житни растения на ZADOKS (1974), с цел избягване на големи промени в този широко използван фенологичен ключ.

### Основни принципи на скалата

- Основната скала формира рамката, в която са развити индивидуалните скали. Тя може да се използва и за тези растителни видове, за които няма на разположение специална скала.
- На подобните фенологични стадии на различните растителни видове е даден един и същи код.
- Дадено е описание на всеки код, а на някои важни стадии са дадени и фигури.
- За описание на фенологичните стадии са използвани ясни и добре познати морфологични характеристики.
- Само развитието на основното стъбло е взето под внимание, освен където е формулирано по друг начин.
- Растежните стадии се отнасят към представителни отделни растения в посева (насаждението). Характеристики на посева (насаждението) също могат да бъдат взети под внимание.
- За определяне на размерите са използвани сравнителни стандарти, свързани с видово- и/или сортово- специфични основни размери.
- Второстепенните стадии на растеж от 0 до 8 отговарят на съответните редни числа или проценти. Например стадий 3 може да представя: трети истински лист, трети филиз, трето междувъзлие, 30% от крайната дължина или размер (типичен за съответния вид и/или сорт) или 30% разтворени цветове.
- Прибраните продукти или третираните с цел съхранение продукти са с код 99
- Предсеитбеното третиране се отбелязва с код 00.

### Структура на скалата

Целият цикъл на развитие на растенията е разделен на 10 основни ясно разграничаващи се морфологично и във времето фенофази. Те са обозначени с номера от 0 до 9 (виж фиг.1 а и б) и са описани в табл. 1. При различните растения някои от фенофазите могат да липсват.

**Табл. 1**  
**Основни фенофази**

<b>фенофаза</b>	<b>описание</b>
<b>0</b>	<b>Покълване/поникване/формиране на пъпки</b>
<b>1</b>	<b>Развитие на листата (главно стъбло)</b>
<b>2</b>	<b>Формиране на страничните стъбла/братене</b>
<b>3</b>	<b>Удължаване на стъблото или нарастване на розетката, развитие на главното стъбло</b>
<b>4</b>	<b>Развитие на подлежащите на прибиране вегетативни части или вегетативни размножителни органи</b>
<b>5</b>	<b>Поява на цвета (главно стъбло)/ изкласяване</b>
<b>6</b>	<b>Цъфтеж (главно стъбло)</b>
<b>7</b>	<b>Развитие на плода</b>
<b>8</b>	<b>Зреене на плодовете и узряване на семената</b>
<b>9</b>	<b>Стареене, начало на покой</b>

Ако две или повече фенофази протичат паралелно това се отбелязва с наклонена черта (например 16/29). Ако само една фенофаза трябва да се отбележи се избира по-късната, която е и морфологично по-ясна (в зависимост от растителния вид).

**Второстепенните фенофази** се използват когато развитието на растението трябва да бъде по-прецизно описано. За разлика от основните, второстепенните фенофази се отнасят за по-кратки периоди от развитието на растението. Те също са кодирани от 0 до 9. Крайният двуцифрен код се образува от цифрите показващи основната и второстепенна фенофаза.

Скалата с двуцифрен код дава възможност да се определят прецизно фенологичните фази на повече от растенията.

Само при някои растения (като краставица, лук, картоф, домати и др.) е необходимо още по-голямо разделяне на фенофазите. За тези случаи има представена скала с трицифрен код, която съдържа и така наречените междинни фенофази. Междинните фенофази са разположени между основните и второстепенните и позволяват по-детайлно описание на развитието на съответните растения (виж фиг. 1 а и б)

ВВСН скалата позволява сравнение на индивидуалните кодове само в една основна фенофаза: по-голямата цифра на кода показва по-напреднала фаза в развитието на растението.

По-дълъг период от развитието на растенията може да се обозначи със свързани с тире кодове. Така например код 51-69 описва развитието на растението от появата на първия цвят до края на цъфтежа. Това дава възможност за компютърен мониторинг на посева.

За универсалното кодиране, което обхваща максимален брой растителни видове, е необходимо използването на фенологичен критерий, а не на аналогията в протичащите биологични процеси. Например поникването от семе и прорастването при вегетативното размножаване са класифицирани като една фенофаза – 0, въпреки че протичат различни биологични процеси.

В случая с ВВСН скалите определянето на фенофазите се базира на характеристиките на отделни растения. Ако скалите се прилагат за определяне на посев, за да бъде той в съответната фенофаза, най-малко 50% от растенията му трябва да са в нея.

Големите различия в развитието на различните групи растения трябва да се вземат под внимание в основната скала (виж 1.2). Този проблем е разрешен с предлагането на няколко описания за една и съща фенофаза като буквата (след кода) показва за коя група растения се отнася описанието.

**Фиг. 1а и б. Разделяне жизнения цикъл на растенията на основни и второстепенни фази (а) и на основни, междинни и второстепенни фази (б). Междинните фази са вмъкнати между основните и второстепенните. Модифицирано по А. Witzemberger**

**Обща разширена скала за определяне на фенофазите, Hack et.al., 1992**

**D** = двуседелни

**M** = едноседелни

**V** = развитие от вегетативни или размножителни органи

**G** = житни

**P** = многогодишни растения

Когато описанието се отнася за всички групи растения не е изписана кодова буква

Код                                      описание

**Основна фенофаза 0: Покълване, поникване, формиране на пъпки (при вегетативното размножаване)**

00		сухо семе
	P, V	зимен покой или латентен период
01		начало на набъбване на семето
	P, V	начало на набъбване на пъпките
03		край на набъбване на семето
	P, V	край на набъбване на пъпките
05		коренът се появява
	P, V	многогодишните растителни органи формират корени
06		удължаване на корена, образуване на коренови власинки и странични корени
07	G	колеоптилът се появява от семенната обвивка
	D, M	хипокотилът с котиледоните или стъблото пробиват семенната обвивка
	P, V	начало на поникването или разпукването на пъпките
08	D	хипокотилът с котиледоните нараства към почвената повърхност
09	P, V	стъблото нараства към почвената повърхност
10	G	поникване: колеоптилът пробива почвената повърхност

11	D, M	поникване: котиледоните пробиват почвената повърхност
12	D, V	поникване: стъблото/листата пробиват почвената повърхност
	P	пъпките показват зелени връхчета

### Основна фаза 1: Развитие на листата (главно стъбло)

10	G	поява на първи същински лист от колеоптила
	D, M	котиледоните са напълно разтворени
	P	първите листа са разделени
11		първият същински лист или двойка листа са разтворени
	P	първите листа са разтворени
12		два същински листа или две листни двойки са разтворени
13		три същински листа или три листни двойки са разтворени
1...		фазите продължават до...
19		девет или повече същински листа или листни двойки са разтворени

### Основна фаза 2: Формиране на страничните стъбла (братене)

21		първото странично стъбло е видимо
	G	първият брат е видим
22		второто странично стъбло е видимо
	G	вторият брат е видим
23		третото странично стъбло е видимо
	G	третият брат е видим
2...		фазите продължават до...
29		деветото или следващо странично стъбло е видимо
	G	деветият или следващ брат е видим

### Основна фаза 3: Удължаване на стъблото или нарастване на розетката, развитие на главното стъбло

31		стъблото (розетката) е достигнало 10% от крайната си дължина (диаметър)
	G	едно междувъзлие
32		стъблото (розетката) е достигнало 20% от крайната си дължина (диаметър)
	G	две междувъзлия
33		стъблото (розетката) е достигнало 30% от крайната си дължина (диаметър)
	G	три междувъзлия
3...		фазите продължават до...
39		стъблото (розетката) е достигнало крайната си дължина (диаметър)
	G	девет или повече междувъзлия

#### **Основна фаза 4: Развитие на подлежащите на прибиране вегетативни части или вегетативни размножителни органи**

40		начало на развитие на подлежащите на прибиране вегетативни части или вегетативни размножителни органи
41	G	удължаване влагалището на флагелния лист (начало на вретене)
43		достигане на 30% от крайния размер на подлежащите на прибиране вегетативни части или вегетативни размножителни органи
45	G	едва видимо подуване на стъблото под флагелния лист достигане на 50% от крайния размер на подлежащите на прибиране вегетативни части или вегетативни размножителни органи
47	G	видимо подуване на стъблото под флагелния лист достигане на 70% от крайния размер на подлежащите на прибиране вегетативни части или вегетативни размножителни органи
49	G	влагалището на флагелния лист е леко разтворено (край на вретене)
		достигане на крайния размер на подлежащите на прибиране вегетативни части или вегетативни размножителни органи
	G	поява на първи осили (начало на изкласяване)

#### **Основна фаза 5: Поява на цвета (главно стъбло)/ изкласяване**

51	G	поява на цвета или цветните бутони
		начало на изкласяване
55		първите самостоятелни цветове са видими (все още затворени)
	G	поява на половината от класа (1/2 изкласяване)
59		първите венчелистчета са видими
	G	поява на целия клас (пълно изкласяване)

#### **Основна фаза 6: Цъфтеж (главно стъбло)**

60		първите цветове са разтворени (спорадично)
61		начало на цъфтежа: 10% от цветовете са разтворени
62		20% от цветовете са разтворени
63		30% от цветовете са разтворени
64		40% от цветовете са разтворени
65		пълен цъфтеж: 50% от цветовете са разтворени, първите венчелистчета може да са окапали
67		край на цъфтежа: по-голяма част от венчелистчетата са окапали или сухи
69		край на цъфтежа: завръзките на плодовете се виждат

### Основна фаза 7: Развитие на плода

71		10% от плодовете са достигнали крайния си размер или плодовете са достигнали 10% от крайния си размер
	G	зърната са с воднисто съдържание
72		20% от плодовете са достигнали крайния си размер или плодовете са достигнали 20% от крайния си размер
73		30% от плодовете са достигнали крайния си размер или плодовете са достигнали 30% от крайния си размер
	G	начало на млечна зрялост
74		40% от плодовете са достигнали крайния си размер или плодовете са достигнали 40% от крайния си размер
75		50% от плодовете са достигнали крайния си размер или плодовете са достигнали 50% от крайния си размер
	G	млечна зрялост
76		60% от плодовете са достигнали крайния си размер или плодовете са достигнали 60% от крайния си размер
77		70% от плодовете са достигнали крайния си размер или плодовете са достигнали 70% от крайния си размер
	G	край на млечна зрялост
78		80% от плодовете са достигнали крайния си размер или плодовете са достигнали 80% от крайния си размер
79		почти всички плодове са достигнали крайния си размер

### Основна фаза 8: Зреене на плодовете и узряване на семената

81		начало на узряване на плодовете и оцветяването им в характерен цвят
85		напреднало узряване на плодовете и оцветяване в характерен цвят
	G	восьчна зрялост
87		плодовете започват да омекват (видовете с месести плодове)
89		пълна зрялост: плодовете са с характерния си цвят

### Основна фаза 9: Стареење, начало на покой

91	P	развитието на стъблото е завършено, листата са все още зелени
93		начало на опадването на листата
95		50% от листата са окапали
97		край на опадването на листата
	P	растението е в покой
99		технологична зрялост на съхраняваните продукти