

Slovenský
hydrometeorologický ústav



NÁVOD

PRE DOBROVOLNÝCH POZOROVATEĽOV FENOLOGICKÝCH STANÍC – ŠPECIÁLNE POĽNÉ PLODINY

Špeciálna poľná fenológia

Bratislava 2020

OBSAH

OBSAH	2
ÚVODNÉ USTANOVENIE	3
ÚVOD	4
1 ZÁKLADNÉ POKYNY	5
1.1 VÝBER PLODÍN	5
1.2 ZALOŽENIE STANICE	5
1.3 ZÁKLADNÁ POZOROVACIA JEDNOTKA	5
1.4 POŽIADAVKY NA KVALITU PRÁCE POZOROVATEĽOV	5
2 FENOLOGICKÉ ÚDAJE	7
2.1 ZÁKLADNÉ POJMY	7
2.2 PRAVIDLÁ FENOLOGICKÝCH POZOROVANÍ	8
3 POPIS FENOLOGICKÝCH FÁZ	8
3.1 POPIS FENOLOGICKÝCH FÁZ OBILNÍN	8
3.2 POPIS FENOLOGICKÝCH FÁZ OKOPANÍN	10
3.3 POPIS FENOLOGICKÝCH FÁZ KUKURICE	12
3.4 POPIS FENOLOGICKÝCH FÁZ STRUKOVÍN	13
3.5 POPIS FENOLOGICKÝCH FÁZ TECHNICKÝCH PLODÍN	14
3.6 POPIS FENOLOGICKÝCH FÁZ VIACROČNÝCH KRMOVÍN	17
4 FENOMETRICKÉ ÚDAJE	18
4.1 DĹŽKA RASTLÍN	18
4.2 POČET LISTOV	19
5 CHARAKTERISTIKA STANICE	19
6 TÝŽDENNÉ HLÁSENIE	21
7 TABUĽKY	23
LITERATÚRA	27
ZÁVEREČNÉ USTANOVENIE	27
PRÍLOHY	28

ÚVODNÉ USTANOVENIE

- *Slovenský hydrometeorologický ústav (ďalej SHMÚ) zriaďuje a spravuje fenologickú staničnú sieť.¹*
- *Fenologická sieť pozorovania špeciálnych poľných plodín je určená na pravidelné sledovanie celého priebehu sezónneho rastu a vývinu vopred zvolených porastov poľných plodín. Metodický postup rešpektuje dodržiavanie medzinárodných štandardov.*
- *SHMÚ metodicky riadi činnosť fenologických staníc, vyberá vhodné lokality, kontroluje a archivuje pozorované údaje a využíva ich na monitorovanie vzájomného pôsobenia biotickej a nebiotickej zložky životného prostredia.*
- *Pozorovanie vykonávajú dobrovoľní pozorovatelia SHMÚ na základe dohody o vykonaní práce v zmysle platného Zákonníka práce.*
- *SHMÚ poskytne metodický postup všetkým záujemcom, ktorí chcú zriadiť vlastnú (účelovú) fenologickú stanicu, aby kvalita získaných údajov spĺňala požadované štandardy a odporúčania.*
- *Návod popisuje základné pravidlá pri výbere pozorovacích miest v rámci katastra obce dobrovoľného pozorovateľa a charakterizuje fenologické fázy vybrané na pozorovanie, čím zabezpečuje dodržanie jednotnej metodiky.*

¹ <http://www.shmu.sk/sk/?page=1606>

ÚVOD

Fenológia je veda o časovom priebehu periodicky sa opakujúcich životných prejavov (fenologických fázach) rastlín a živočíchov v závislosti na komplexe podmienok vonkajšieho prostredia, predovšetkým na počasí a podnebí.

Predmetom práce dobrovoľných fenologických pozorovateľov špeciálnych poľných plodín je sústavné pozorovanie fenologických fáz a sledovanie celého priebehu vegetácie vopred zvolených porastov poľných plodín. Rast a vývoj je závislý na vlastnostiach organizmu a na pôsobení vonkajšieho prostredia. Rastlina ako celok reaguje na miestne podmienky prostredia, v jej raste a vývoji sa prejavujú vplyvy vzájomného pôsobenia všetkých činiteľov, z nich hlavne počasia a podnebia. Z fenologických záznamov tak spätne možno odvodiť, vzhľadom na miesto a čas, poveternostné pomery, charakter podnebia a teda aj potenciálnu klimatickú zmenu.

Fenológia je veľmi dôležitou zložkou klimatológie. Okrem klimatológie slúži fenológia aj iným vedným odborom, predovšetkým však rôznym odvetviám biológie. Základný význam má fenológia pre poľnohospodárstvo a lesníctvo, kde sa jej výsledky prakticky uplatňujú. Z dlhodobých fenologických záznamov možno stanoviť vhodnosť pestovania rôznych poľnohospodárskych plodín a ich odrôd v určitých oblastiach. Fenológia má tiež význam pre ovocinárstvo, vinárstvo, včelárstvo, lekárnictvo, zemepis rastlín a živočíchov, a pod.

Fenologické pozorovanie má na Slovensku dlhú tradíciu. Sporadické fenologické údaje sú zaznamenané už v rôznych historických materiáloch (obecné kroniky a pod.). Krátkodobé fenologické pozorovania, ktoré boli spracované v Rakúsko-uhorských ročenkách, prebiehali už v 19. storočí. Pravidelné fenologické pozorovanie na báze dobrovoľných pozorovateľov sa začalo v roku 1923. Po viacročných skúsenostiach s fenologickým pozorovaním sme vypracovali novú metodiku, ktorá zohľadňuje nielen naše predošlé metodické predpisy, ale aj metodické predpisy na fenologické pozorovanie v okolitých štátoch Európy.

Účelom tohto návodu je metodické usmernenie pre harmonizáciu fenologických pozorovaní špeciálnych poľných plodín, ktoré zodpovedajú súčasným potrebám. Zohľadňujú historický vývoj fenologických pozorovaní na Slovensku a tiež možnosti začlenenia týchto pozorovaní do širšieho regionálneho kontextu.

1 ZÁKLADNÉ POKYNY

1.1 Výber plodín

Výber plodín pre fenologické pozorovanie sa vykonáva, podľa daného zoznamu sledovaných plodín a odrôd. Druhy, ktoré nie sú v zozname sledovaných plodín (tab. 8) uvedené sa nepozorujú.

1.2 Založenie stanice

Pri zakladaní stanice pracovník SHMÚ v spolupráci s pozorovateľom urobí výber pozemkov (polí), ktoré najlepšie charakterizujú danú lokalitu. Na každom zvolenom pozemku budú trvale vymedzené tzv. pokusné plochy, ktorých počet a veľkosť určí pracovník SHMÚ v spolupráci s pozorovateľom. Počet pokusných plôch bude daný od veľkosti a možnosti poľnohospodárskeho družstva (ich počet by však nemal byť nižší ako 6)

Na pokusných plochách sa bude každoročne vykonávať fenologické pozorovanie poľných plodín, ktoré sa na danej pokusnej ploche v danom roku pestujú.

Základné vlastnosti pokusných plôch je potrebné predpísaným spôsobom charakterizovať. V spolupráci s fenologickým pozorovateľom sa vypracuje situačný plán (mapka, príloha 1), v ktorej budú vyznačené pokusné plochy. Ak z nejakého dôvodu pokusná plocha zanikne, túto zmenu je potrebné nahlásiť, čo najskôr príslušnému pracovisku SHMÚ. Za zrušenú plochu sa vyberie plocha nová. Zmenu pozorovateľ zaznačí do mapky a vypracuje charakteristiku pokusnej plochy.

1.3 Základná pozorovacia jednotka

Fenologickým pozorovaním je porast plodiny určitého druhu a odrody, pestovaný v danom roku na určitej pokusnej ploche. Všetky pozorovania sa musia vykonávať na rastlinách pestovaných na pokusných plochách stanice.

Ekologické a agrotechnické podmienky, pri ktorých sa rastliny v pokuse vyvíjajú, sa musia priebežne charakterizovať v predpísanom rozsahu ako doplnkový údaj.

Môže sa stať, že dôjde k predčasnému ukončeniu pokusu (zaorávka, živelná pohroma, predčasný zber), vtedy je potrebné túto skutočnosť oznámiť na príslušné pracovisko SHMÚ.

1.4 Požiadavky na kvalitu práce pozorovateľov

Využitelnosť údajov fenologických staníc je značne závislá na pravidelnosti a presnosti práce pozorovateľov. Pri priebežnom a následnom spracovaní údajov sa používa softvér na editáciu a následnú kontrolu kvality dát.

Predpísaný spôsob záznamu je potrebné dodržiavať, ako aj termíny odosielania hlásení. Ťažisko činnosti fenologických staníc prebieha od začiatku marca do konca novembra. V tomto období treba vybrané porasty sledovať v dvojdenných intervaloch. V zimnom období sleduje pozorovateľ zvolené porasty ozimných obilnín, repky, ďatelinovín, len v teplejších periódach, kedy je predpoklad ich rastu a vývoja. Údaje získané v zimnom období sa nahlasujú v prvom jarnom hlásení (10. týždeň).

Hlásenia sa odosielajú buď poštou, alebo mailom (po dohode s pracovníkom SHMÚ), počas vegetačného obdobia (marec – november) v pondelok ráno nasledujúci týždeň.

Počas vegetačnej doby je pozorovateľ povinný odoslať celkom 39 týždenných hlásení, 10. týždňom počnúc a 49. týždňom končiac.

2 FENOLOGICKÉ ÚDAJE

Fenologické údaje poľnohospodárskych plodín sú dôležité pri skúmaní a posudzovaní agroklimatických podmienok územia.

2.1 Základné pojmy

Fenologická fáza (fenofáza)

Pod fenologickou fázou sa rozumie určitý na pohľad ľahko rozoznateľný, spravidla každoročne sa opakujúci prejav vývoja orgánov (steblá, listy, kvety, plody) sledovaných plodín. Výnimočne sa za fenofázu považuje technická fáza (sejba, zber).

Popis fenologickej fázy

Popis fenologickej fázy znamená podrobné, čo najpresnejšie zistenie znakov, ktorých začiatok výskytu charakterizuje fenofázu a umožňuje rozpoznať jej nástup. Popisy fenofáz, ktoré je potrebné pozorovať sú uvedené v kapitole 3 tohto návodu.

Nástup fenologickej fázy

Nástup fenologickej fázy vyjadruje okamih, kedy sezónny vývoj orgánov rastlín na sledovaných pokusných plochách dospel do štádia, ktoré zodpovedá popisu fenofázy.

Dátum nástupu fenologickej fázy

Dátumom nástupu fenologickej fázy je kalendárny deň, počas ktorého došlo k nástupu fenofázy na určitom počte rastlín. Počet je daný nasledovnými percentuálnymi stupňami:

1. Začiatok nástupu fenologickej fázy

Určuje kalendárny deň, v ktorom 10% rastlín dosiahlo danú fázu.

2. Všeobecný nástup fenologickej fázy

Určuje kalendárny deň, v ktorom 50% rastlín dosiahlo danú fázu. Ak nie je pri fenologickej fáze uvedené % výskytu, považuje sa 50% za nástup.

3. Koniec nástupu fenologickej fázy

Určuje kalendárny deň, v ktorom väčšina (takmer 100%) rastlín dosiahlo danú fázu.

Príklad: zo 40 rastlín na 4 miestach pozorovaného poľa kvitnú v deň pochôdzky 4 rastliny, t.j. 10%. Dátum sa zapíše ako začiatok kvitnutia. Ak kvitne v deň pochôdzky z celkového počtu už 20 rastlín, teda 50%, zapíše sa dátum ako všeobecné kvitnutie. Ak odkvitla väčšina kvetov, zapíše sa dátum ako koniec kvitnutia.

2.2 Pravidlá fenologických pozorovaní

Pozorovanie sa vykonáva sústavne a v požadovanej odbornej kvalite.

Pozorujú sa zásadne iba rastliny zahrnuté do fenologických pokusov.

Pre každý sledovaný druh plodiny je predpísaná postupnosť fenologických fáz.

Popri fenologických údajoch sa zisťujú aj fenometrické údaje (zisťované meraním).

Zaznamenávanie a zasielanie údajov do týždenných hlásení sa robí podľa pokynov pracovníka SHMU.

V prípade, že niektorá fenologická fáza v predpísanej postupnosti nenastúpila (napr. zemiaky nekvitli, kukurica nedosiahla niektorú zo zrelostí a pod), alebo nastúpila ale pozorovateľ ju nezachytil, je potrebné túto skutočnosť zaznamenať v týždennom hlásení, strana č. 2 doplnkové údaje.

3 POPIS FENOLOGICKÝCH FÁZ

3.1 Popis fenologických fáz obilnín

<i>Názov plodiny</i>	<i>Kód plodiny</i>
PŠENICA OZIMNÁ	11
RAŽ OZIMNÁ	12
JAČMEŇ OZIMNÝ	13
JAČMEŇ JARNÝ	14
PŠENICA JARNÁ	15
OVOS SIATY	16

Sejba (71)

Deň, v ktorom bolo technologickým postupom do pôdy na pokusnej ploche zapravené osivo (sadba) sledovanej plodiny.

Vzchádzanie (11)

Deň, v ktorom vzchádzajúce rastliny na pokusnej ploche začínajú riadkovať. Rastlina vzchádza vtedy, keď hrot jej špičky prenikne nad povrch pôdy.

Odožovanie (22)

Obilninám sa pupene odnoží tvoria v pazuchách koleoptilou alebo prvého, druhého prípadne i mladšieho listu. Odnož je spočiatku skrytá v pošve niektorého z uvedených listov. Za nástup fenofázy odnožovanie sa považuje stav, kedy z

pazuchy niektorého zo spodných listov práve vyčnieva aspoň 1 cm dlhý hrot listu odnože.

Začiatok predlžovania listových pošiev (23)

V dobe pokročilého odnožovania (rastliny majú vyvinuté 4 listy) začína predlžovanie listových pošiev. Fenologická fáza nastupuje vtedy, keď je proces predlžovania listových pošiev a vzpriamovania rastlín zjavný aspoň na 10% rastlín na pokusnej ploche. Pošva predposledného už vyvinutého listu vyčnieva asi 2 – 3 cm z pošvy listu pod ním.

Prvé kolienko (24)

Fenofáza prvé kolienko je súčasťou steblovania obilnín. Steblo, ktorého hlavné časti (kolienka a články) začínajú predlžovať. Kolienka, ktoré sú husto natlačené nad sebou sa od seba odďaľujú. Navonok sa objavuje zdurenina prvého kolienka, viditeľná nad bázou rastliny a dobre hmatateľná, ako tvrdé oblé teliesko vo vnútri pošvy najnižšieho listu.

Druhé kolienko (25)

Nad prvým kolienko sa objaví druhé kolienko. Platí popis „prvé kolienko“.

Zdurenie pošvy posledného listu (26)

V dobe vývoja posledného, najmladšieho, najvyššie postavenému listu dochádza k rýchlemu rastu kvetenstva (klasu), ktoré je ukryté v pošve. Zväčšovanie objemu klasu sa prejaví zdurením pošvy posledného listu.

Klasenie (27)

Klasenie je záverečnou etapou vytvárania a rastu stebľa obilnín. V začiatku klasenia dochádza k uvoľňovaniu takmer vyspelého kvetenstva z pošvy posledného listu. Pošva sa v hornej časti roztvára a kvetenstvo z nej postupne preniká von. Fenofáza nastáva vtedy, keď z pošvy posledného listu vyčnieva polovica kvetenstva.

Začiatok kvitnutia (43)

Fenofáza nastupuje na 10% rastlín vtedy, keď v strednej časti kvetenstva (klasu, metliny) dochádza k prasknutiu peľníc z vyčnievajúcich tyčínok už vyvinutých kvetov a k postupnému uvoľňovaniu peľu (rastliny prašia).

Niektoré odrody obilnín (najmä jačmeňa) sú kleistogamické t.j. celé kvitnutie prebieha vo vnútri uzavretého kvetu, fáza nie je viditeľná. Pri takýchto odrodách sa fenofáza nepozoruje a v týždennom hlásení pozorovateľ zapíše túto skutočnosť pri fenologickej fáze a plodine označením X (miesto dátumu) a do doplnkových údajov pri danej plodine vpíše „fáza vo vnútri kvetu“.

Koniec kvitnutia (48)

Koniec kvitnutia nastupuje vtedy, keď na väčšine rastlín je kvitnutie ukončené aj v spodnej časti kvetenstva, kde prebieha najneskoršie. V strednej časti kvetenstva už

začína nalievanie zrna. Pri niektorých odrodách nie je možné túto fenofázu pozorovať.

Mliečna zrelosť (53)

V dobe nástupu fenofázy na rastlinách ešte prevláda zelená farba. Všetky obilky sú ešte sviežo zelené, mäkké, pri silnejšom stlačení z nich vyteká mliečne sfarbená šťava.

Žltá zrelosť (55)

V tejto fáze je na rastline väčšina listov odumretá, krehká a lámavá. Steblo je však dosť pružné a ohybné. Obilka v strednej časti klasu už stratila zelenú farbu, najmä v hornej časti je žltá až načervenalá. Tvar obilky sa pri silnejšom stlačení ešte ľahko mení, jej obsah má voskovitú konzistenciu.

Plná zrelosť (56)

Všetky listy na rastline sú už odumreté, kolienka sú hnedé a scvrknuté. Steblo má farbu slamy. Obilky sa dajú ľahko uvoľniť, sú tvrdé.

Zber (73)

Deň, kedy sa začalo kosenie rastlín na pokusnej ploche bez ohľadu na to, či ide o zber priamy alebo dvojfázový.

3.2 Popis fenologických fáz okopanín

<i>Názov plodiny</i>	<i>Kód plodiny</i>
REPA CUKROVÁ	21
REPA KRMNA	22

Sejba (71)

Deň, v ktorom bolo technologickým postupom do pôdy na pokusnej ploche zapravené osivo (sadba) sledovanej plodiny.

Vzchádzanie (11)

Rastlina vzchádza vtedy, keď na povrch pôdy prenikne podklíčnolistový stonkový článok, ktorý nesie na svojom ohnutom vrchole dva kľúčne lístky. V dobe vzchádzania sú kľúčne lístky ešte k sebe pritlačené.

Začiatok dekortizácie (32)

Dekortizácia je proces postupného odlučovania tzv. primárnej kôry (t.j. vrchnej vrstvy buniek na povrchu mladého koreňa). V dôsledku hrubnutia, zväčšovania objemu koreňa (bulvy) vznikajú na jeho povrchu tenké, svetlé trhlinky, ktoré sa

postupne rozširujú, pričom bunky primárnej kôry okolo týchto trhlínok postupne odumierajú. Pri začiatku dekortizácie na 10% rastlín vzniknú prvé viditeľné trhlínky na povrchu hornej, zo zeme vyčnievajúcej časti bulvy. Trhlínky pri svojom vzniku sú slabo viditeľné, preto ich treba prehliadať z bezprostrednej blízkosti.

Zberová zrelosť (57)

Na rastline nastupuje vtedy, keď z celkového počtu listov v listovej ružici je polovica až dve tretiny listov odumretých.

Zber (73)

Deň, v ktorom sa začala vyorávka buliev (hľúz) na pokusnej ploche.

<i>Názov plodiny</i>	<i>Kód plodiny</i>
ZEMIAK	23

Sadenie (71)

Deň, v ktorom bola technologickým postupom do pôdy, na pokusnej ploche, zapravená sadba sledovanej plodiny.

Vzchádzanie (11)

Rastlina vzchádza vtedy, keď na povrchu pôdy prenikne jej rastový vrchol, na ktorom sa rozvíjajú prvé listy.

Riadkové zapojenie porastu (28)

Medzery medzi jednotlivými v riadku vedľa seba stojacimi rastlinami sa uzavreli rozrastaním sa rastlín.

Úplné zapojenie porastu (29)

Medzery medzi jednotlivými susediacimi riadkami rastlín sa uzavreli rozrastaním rastlín v smere kolmo na riadky.

Butonizácia (42)

Na rastline sú viditeľné drobné zelené, doteraz nerozvinuté kvetenstvá, vyrastajúce z pazúch listov v hornej časti rastliny.

Začiatok kvitnutia (43)

Na 10% rastlín sa roztvorili prvé kvety.

Plné kvitnutie (46)

Počet rozvinutých kvetov prekročil polovicu celkového počtu rastlín.

Koniec kvitnutia (48)

Na väčšine rastlín dokvitli kvitnúce kvety. Korunné lupienky, kalich, tyčinky zasychajú-opadávajú.

Odumieranie vňate (63)

Na rastline nie je väčšina listov zelená (zažltnutá, žltohnedá, hnedá a pod.) podobne zasychajú aj byle.

Zber (73)

Deň, v ktorom sa začala vyorávka buliev (hlúz) na pokusnej ploche.

3.3 Popis fenologických fáz kukurice

<i>Názov plodiny</i>	<i>Kód plodiny</i>
KUKURICA	26

Sejba (71)

Deň v ktorom bolo technologickým postupom do pôdy na pokusnej ploche zapravené osivo sledovanej plodiny.

Vzchádzanie (11)

Deň, v ktorom vzchádzajúce rastliny na pokusnej ploche začínajú riadkovať. Rastlina vzchádza vtedy, keď hrot jej špičky prenikne na povrch. Popis platí pre všetky obilniny a kukuricu.

Klasenie (27)

Táto fáza sa sleduje na samčom kvetenstve. Na začiatku klasenia dochádza k uvoľňovaniu takmer vyspelého kvetenstva z pošvy posledného listu. Pošva sa v hornej časti roztvára a kvetenstvo z nej postupne preniká von. Za nástup sa považuje stav, kedy z pošvy posledného listu vyčnieva polovica kvetenstva

Začiatok kvitnutia samčích kvetov (44)

Nastupuje vtedy, keď prvé peľnice na klasiacej metline začnú uvoľňovať peľ (prášit'). Za začiatok fenofázy sa považuje kvitnutie 10% rastlín z celkového počtu.

Začiatok kvitnutia samičích kvetov (45)

Nastupuje vtedy, keď zo samičieho, v pazuche niektorého z listov v strede byle založeného a blanitého listenu ukrytého kvetenstva, preniknú navonok zväzочки dlhých, nitkových blizien. Kvitnutie dosahuje 10% z celkového počtu.

Mliečna zrelosť (53)

V dobe nástupu fenofázy na rastlinách ešte prevláda zelená farba. Všetky obilky sú ešte sviežo zelené, mäkké, pri silnejšom stlačení z nich vyteká mliečne sfarbená šťava.

Mliečno-vosková zrelosť (54)

Nastupuje vtedy, keď zrno v strednej časti šúľka po stlačení uvoľňuje hustý, kašovitý, škrobnatý obsah. V hornej časti šúľka je zrno ešte v mliečnej zrelosti.

Plná zrelosť (56)

Listy a lodyhy už nie sú zelené (prevládajú žlté až žltohnedé farby). Zrno je tvrdé aj v špici šúľka, nedá sa rýpať nechtom.

Zber (73)

Deň, kedy sa začalo kosenie rastlín na pokusnej ploche bez ohľadu na to, či ide o zber priamy alebo dvojfázový.

3.4 Popis fenologických fáz strukovín a ľanu siateho

<i>Názov plodiny</i>	<i>Kód plodiny</i>
BÔB OBYČAJNÝ	27
HRACH SIATY	28
FAZUĽA OBYČAJNÁ	29
ĽAN SIATY	34

Sejba (71)

Deň, v ktorom bolo technologickým postupom do pôdy na pokusnej ploche zapravené osivo sledovanej plodiny.

Vzchádzanie (VZ–11)

Rastlina vzchádza vtedy, keď na povrch pôdy preniknú prvé nadzemné orgány rastliny. Fenofáza nastupuje vtedy, keď na pokusnej ploche práve začína byť viditeľné riadkovanie vzchádzajúcich rastlín.

Butonizácia (BT–42)

Na rastline sú zjavne viditeľné základy kvetenstva, ktoré sa vyvíjajú v pazuchách listov v hornej časti rastliny. Puky sú doposiaľ zelené, korunné lupienky a vnútorné orgány kvetu sú v uzavretom kalichu.

Začiatok kvitnutia (ZK–43)

Na 10% rastlín sa roztvorili prvé kvety.

Plné kvitnutie (PK–46)

Počet rozvinutých kvetov prekročil polovicu celkového počtu rastlín.

Koniec kvitnutia (KK–48)

Na rastline odkvitla väčšina kvetov. Korunné lupienky, kalich, tyčinky zasychajú.

Zelená (konzervárenská) zrelosť (ZE–52)

Zelená zrelosť je určená stavom strukov v strednej časti rastliny (ide o najnižšie postavené plody). Tieto struky sú v dobe zelenej zrelosti ešte zelené, avšak už normálne dlhé, s plnými mäkkými semenami.

Žltá zrelosť (ZZ–55)

Pri nástupe tejto fenofázy je rozhodujúci stav strukov v strednej časti rastliny. V dobe žltej zrelosti sú struky už typicky sfarbené, semená sa tiež vyfarbujú a sú polotuhé.

Plná zrelosť (PZ–56)

Takmer všetky struky na rastline sú typicky vyfarbené, suché, pri niektorých odrodách pukajú. Semená sú tvrdé. Byle a listy sú suché.

Zber (ZB–73)

Deň, kedy sa začalo kosenie rastlín na pokusnej ploche bez ohľadu na to, či ide o zber priamy alebo dvojfázový.

3.5 Popis fenologických fáz technických plodín

<i>Názov plodiny</i>	<i>Kód plodiny</i>
REPKA OZIMNÁ	36
MAK SIATY	37

Sejba (71)

Deň, v ktorom bolo technologickým postupom do pôdy na pokusnej ploche zapravené osivo sledovanej plodiny.

Vzchádzanie (11)

Rastlina vzchádza vtedy, keď na povrch pôdy preniknú prvé nadzemné orgány rastliny.

Fenofáza nastupuje vtedy, keď na pokusnej ploche začína byť viditeľné riadkovanie vzhádzajúcich rastlín.

Prvé listy (21)

Fenofáza prvé listy nastupuje vtedy, keď po vzídení sa na 10% rastlín objaví prvý pár pravých listov. Ich čepele bývajú široko vajcovitého tvaru, na okrajoch hrubo zubaté až laločnaté, ochlpené. Prvý pár prvých listov sa nesmie zamieňať s párom kľúčnych listov, ktoré sú ľadvinovitého tvaru a objavujú sa pri vzhádzaní.

Začiatok predlžovanie byle (23)

Po vytvorení listovej ružice sa na 10% rastlín začína predlžovací rast byle. Výška rastliny sa zväčšuje. Vertikálne vzdialenosti medzi bázami nad sebou stojacich listov sa predlžujú.

Začiatok kvitnutia (43)

Na 10% rastlín sa roztvorili prvé kvety.

Plné kvitnutie (46)

Počet rozvinutých kvetov prekročil polovicu celkového počtu rastlín.

Koniec kvitnutia (48)

Na rastline odkvitla väčšina kvetov. Korunné lupienky, kalich, tyčinky zasychajú.

Žltá zrelosť (55)

Byľ rastliny je bez listov (listy odpadli), ale je ešte zelenožltá, pružná, nezdrevnatá. Semená sa začínajú prefarbovať.

Plná zrelosť (56) (Nepozoruje sa u repky ozimnej)

Stonka a listy rastliny sú suché, žltohnedé, listy ľahko opadávajú. Tobolka je žltohnedá až hnedá, semená v nej pri pohybe šuštia.

Zber (73)

Deň, kedy sa začalo kosenie rastlín na pokusnej ploche bez ohľadu na to, či ide o zber priamy alebo dvojfázový

Názov plodiny

CHMEĽ

Kód plodiny

49

Rašenie pupeňov (12)

Fenofáza sa pozoruje pred začiatkom rezu chmeľu. Za rašenie sa považuje stav,

kedy nad povrch práve prenikli rastové vrcholy nových stoniek, rašiacich z pupeňov na báze kra.

Prvé listy (21)

Na rastúcich výhonkoch sa rozvinulo 10% prvých listov. Tieto ešte nemajú normálnu veľkosť, čepele však musia byť rozvinuté natoľko, že pri pohľade na líce listu je vidieť žilnatinu čepele.

Začiatok rastu zálistkov (31)

Spravidla už na 10% zavedených výhonkov práve začali z pupeňov v pazuchách listov vyrastať zálistky (bočné vetvy). Stav, zodpovedajúci tejto fenofáze je charakterizovaný tým, že vrcholový pupeň zálistku už trochu odrástol z pazuchy listu a súčasne začínajú od neho odstávať zatiaľ veľmi drobné čepele prvého páru listov zálistku.

Butonizácia (42)

Na plodných vetvičkách v strednej časti révy sú práve zreteľné viditeľné paličky t.j. v pazuchách listov vyvíjajúce sa generatívne pupene, obsahujúce základy samičieho kvetenstva chmeľu.

Začiatok kvitnutia (43)

Nástup fenofázy je charakterizovaný vysunutím čnelky s bliznami aspoň na 10% niektorých samičích šišťiciach, pričom blizny sú viditeľné.

Začiatok hlávkovania (51)

Na začiatku hlávkovania sú šišťice v spodnej časti révy už odkvitnuté t.j. 10% má odumreté blizny.

Zber (73)

Deň, v ktorom bolo na pokusnej ploche zahájené česanie hlávok.

Názov plodiny SLNEČNICA	Kód plodiny 50
-----------------------------------	--------------------------

Sejba (71)

Deň, v ktorom bolo technologickým postupom do pôdy na pokusnej ploche zapravené osivo sledovanej plodiny.

Vzchádzanie (11)

Rastlina vzchádza vtedy, keď na povrch pôdy preniknú prvé nadzemné orgány rastliny.

Fenofáza nastupuje vtedy, keď na pokusnej ploche začína byť viditeľné riadkovanie vzhádzajúcich rastlín.

Butonizácia (42)

Na rastline sú zjavne viditeľné základy kvetenstva, ktoré sa vyvíjajú v pazuchách listov v hornej časti rastliny. Puky sú doposiaľ zelené, korunné lupienky a vnútorné orgány kvetu sú v uzavretom kalichu.

Začiatok kvitnutia (43)

Na 10% rastlín sa roztvorili prvé kvety.

Plná zrelosť (56)

Deň, v ktorom na stanovišti pokusu väčšina rastlín má nažky (semienka) tvrdé, úplne vyvinuté a charakteristicky vyfarbené (šedé alebo krémovo biele), lôžko úboru na spodnej strane zožltlo.

Zber (73)

Deň, kedy sa začalo kosenie rastlín na pokusnej ploche bez ohľadu či ide o zber priamy alebo dvojfázový.

3.6 Popis fenologických fáz viacročných krmovín

<i>Názov plodiny</i>	<i>Kód plodiny</i>
LUCERNA SIATA	43
ĎATELINA LÚČNA	44

Prvé listy (21)

Fenofáza prvé listy sa pozoruje len v predjarí a na jar v druhom a treťom roku existencie kultúry (prípadne v ďalších rokoch). Na nových dcérskych stonkách (odnožiach), vyrašených po skončení zimného kľudu z púčikov v dolnej časti rastlín sa práve rozvinulo 10% prvých listov. Vidieť strednú žilku lístkov zloženej čepele, ktoré sa líšia svojou svetlozelenou farbou od lístkov na starých stonkách. Pritom je potrebné brať do úvahy len skoré (prvé) odnože.

Butonizácia (42)

Na rastline sú viditeľné drobné zelené, doteraz nerozvinuté kvetenstvá, vyrastajúce z pazúch listov v hornej časti rastliny.

Začiatok kvitnutia (43)

Na rastline sa roztvorilo 10% prvých kvetov.

Prvá kosba (74)

Deň, v ktorom sa na pokusnej ploche začala kosba porastu, nezávisle na technologickom postupe.

Druhá kosba (75)

Popis ako pri prvej kosbe.

Tretia kosba (76)

Popis ako pri prvej kosbe.

4 FENOMETRICKÉ ÚDAJE

Fenometrické údaje sú informácie o prejavoch sezónneho vývoja rastlín. Získavajú sa určovaním rozmerov rastlinných orgánov alebo stanovením ich počtu.

Na fenologických stanicích SHMÚ je pre poľné plodiny predpísané meranie dĺžky rastlín a stanovenie počtu listov na rastline. Nároky na poskytovanie týchto údajov sú dané pre každý druh plodiny. Pri niektorých druhoch nie sú tieto údaje vôbec požadované.

4.1 Dĺžka rastlín

Pre určovanie dĺžky rastlín platia metodické predpisy:

Údaj dĺžka rastliny sa poskytuje pri týchto plodinách:

- všetky obilniny
- kukurica
- lucerna siata
- ďatelina lúčna

Meranie sa vykonáva v rámci fenologického pokusu t.j. na príslušnej pokusnej ploche vo vzdialenosti 5 – 10 m od okraja pokusnej plochy. Meranie vykonávame metrom s presnosťou na 1 cm.

Pri každom meraní je potrebné na meracom mieste odmerať dĺžku 10 náhodne vybraných rastlín, ktoré zodpovedajú fenologickej charakteristike porastu (ako napr. porast na začiatku klasenia, vyberú sa tie rastliny, ktoré skutočne klasia).

Pri obilninách a kukurici sa meria vzdialenosť medzi povrchom pôdy a uškami najvyššieho vyvinutého listu. Rastlina musí byť natihnutá.

Pri ďatelinovinách sa spočiatku meria vzdialenosť od povrchu pôdy k vrcholu kvetenstva natihnutej rastliny.

Meria sa jedenkrát týždenne. Začína sa merať pri obilninách a kukurici, keď väčšina rastlín má už vyvinutý tretí list (sú viditeľné jeho ušká) a končí nástupom mliečnej zrelosti.

Meracím dňom je piatok, alebo nedeľa.

V jesennom a zimnom období sa dĺžka nemeria. Začínáme merať vždy na jar (po 1. marci).

Pri dätelinovinách začíname týždňom, do ktorého pripadne 1. apríl a končí týždňom, do ktorého spadá 10. október.

4.2 Počet listov

Údaje o počte listov sa udávajú pri týchto plodinách:

- všetky obilniny
- kukurica
- repa cukrová

Počet listov sa určuje v rámci fenologického pokusu.

Pri obilninách a kukurici sa uvádza celkový počet vyvinutých listov. Za vyvinutý list sa považuje list, ktorého čepeľ sa celou svojou dĺžkou uvoľnila z nižšie postaveného listu a jeho ušká sú viditeľné. Určuje sa vždy maximálny a minimálny počet listov t.j. počet listov na najvyvinutejšej rastline a najslabšie vyvinutej rastline. Berú sa do úvahy len hlavné steblá. Keď pri rastlinách odumierajú staršie listy, treba si viesť evidenciu listov v príručnom zápisníku. K počtu listov z predchádzajúceho termínu treba pripočítať nové listy.

Pri repe cukrovej sa uvádza vždy len minimálny a maximálny počet zdravých listov.

Počet listov sa pri obilninách a kukurici zisťuje raz týždenne od prvého rozvinutého listu až do vykľasenia porastu. V zimnom období sa počet listov nezisťuje. Pri repe cukrovej sa zisťuje počet listov od prvého rozvinutého listu až po zber.

5 CHARAKTERISTIKA STANICE

Všetky vybrané pokusné plochy na stanici je potrebné presne charakterizovať, to znamená dohodnutým spôsobom bližšie popísať charakter základných stanovištných činiteľov.

Charakteristiku zabezpečí pozorovateľ a pracovník SHMÚ vykoná formálnu a fyzickú kontrolu, prípadne upresnenie v rámci inšpekcie na fenologickej stanici.

INDIKATÍV

Sedemmiestne číslo fenologickej stanice, určujúce geografickú polohu a typ stanice. Určuje ho pracovník SHMÚ.

POKUSNÁ PLOCHA

Dvojmiestne číslo zvolenej pokusnej plochy. Určuje pracovník SHMÚ pri zakladaní stanice.

SÉRIA

Číselný údaj, vyjadrujúci počet zmien v pôvodnej charakteristike pokusnej plochy. Určuje pracovník SHMÚ.

ROK ZALOŽENIA

Posledné dvojčíslicie roka, v ktorom bola pokusná plocha založená.

ROK UKONČENIA

Posledné dvojčíslicie roka, v ktorom došlo k zmene charakteristiky, prípadne zániku pokusnej plochy.

HON

Číslo honu, v ktorom je pokusná plocha umiestnená. Určuje ho pracovník SHMÚ s spolupráci s pozorovateľom.

TERÉN

Údaje zisťuje pozorovateľ posúdením skutočnej situácie na pokusnej ploche (tabuľka 1).

ORIENTÁCIA

Orientácia svahu vzhľadom na svetové strany. Údaje zisťuje pozorovateľ, vychádza z tabuľky 2.

SKLON

Sklon svahu po spádnici v stupňoch. Údaje zisťuje pozorovateľ odhadom s presnosťou na 5 uhlových stupňov. Klasifikácia svahovitosti je uvedená v tab. 3.

NADMORSKÁ VÝŠKA

Nadmorská výška v strede pokusnej plochy. Údaje zisťuje pracovník SHMÚ pri zakladaní stanice alebo inšpekcií (tab. 4)

PÔDNY DRUH

Údaj zisťuje pozorovateľ pomocou tabuľky 5.

PÔDNY TYP

Údaj zisťuje pozorovateľ podobným spôsobom ako pri pôdnom druhu (tab. 6).

ZÁVLAHA

Jednomiestny znak tab. 7.

LOKALIZÁCIA

Údaj zisťuje pracovník SHMÚ pri zakladaní staníc - inšpekcií.

POZOROVATEĽ

Meno a priezvisko pozorovateľa

6 TÝŽDENNÉ HLÁSENIE

STRANA 1

PLOCHA

Je daná pracovníkom SHMÚ, počas pozorovania sa nemení. Na ploche sa sleduje vždy plodina, ktorá daný rok bola na ploche vysiatá.

ODRODA

Pri odrode sa udáva kód, ktorý určuje pracovník SHMÚ.

PLODINA

Plodina sa udáva pod kódom, uvedenom v tab. 8

PREDPLODINA

Udáva sa kód podľa popisu v tab. 8

NÁSTUP FENOFÁZ

Deň nástupu fenofáz sa udáva vo forme dvojmiestneho čísla dňa a mesiaca napr. 12.04. Pokiaľ fenofáza nenastúpi do kolónky fázy sa napíše pomlčka.

STRANA 2

POČET LISTOV A DĹŽKA RASTLÍN

Dvojmiestne číslo vyjadruje minimálny počet listov, podobne je to aj pri určení maximálneho počtu listov. Dĺžka rastliny sa zapisuje v cm napr. 57 cm.

DOPLNKOVÉ ÚDAJE

Doplnkové informácie zahŕňujú informácie o reakciách rastlín na vonkajšie podmienky, o výskyte chorôb a vykonávanie agrotechnických zásahov do porastov na pokusných plochách. Porasty na pokusných plochách je treba z hľadiska možného výskytu pravidelne sledovať.

Vonkajšie podmienky:

- Priaznivý stav porastu
- Vyťahovanie rastlín ozimín pri pôdnych pohyboch
- Vymrznutie rastlín
- Vyležanie rastlín snehom
- Poškodenie rastlín mrazom
- Podmáčanie porastu
- Poškodenie porastu vodnou eróziou
- Poškodenie porastu veternou eróziou
- Nerovnomerné vzchádzanie
- Vzidené porasty sú nevyrovnané
- Zaburinenie porastu
- Poškodenie porastu ľadovcom
- Živorenie rastlín v chladnom počasí
- Zmladenie porastu
- Poľahnutie porastu
- Vypadávanie prezretého zrna
- Poškodenie porastov suchom
- Poškodenie porastov lesnou zverou a škodcami

Choroby:

- Pleseň snežná
- Hniloby koreňov
- Černanie báz stebiel
- Múčnatka trávna
- Septorióza pšenice
- Prašná, mazľavá sneť pšenice
- Hrdza trávna, pšeničná, plevová
- Fuzárióza

Agrotechnické údaje:

- Aplikácia fungicídu, herbicídu
- Prihnojenie porastov
- Drvenie vňate
- Zaorávka porastu
- Podsev pririedených porastov

Stupeň výskytu, je orientačnou informáciou, ktorú pozorovateľ odvodzuje na základe hrubého odhadu:

Slabý výskyt	odhadom	10 % výskytu
Stredný výskyt	odhadom	10-30 %
Silný výskyt	odhadom	30-50 %
Kalamitný výskyt	odhadom	viac ako 50 % výskytu

7 TABUĽKY

Tabuľka 1 *Terén*

Kategória	Znak
Rovinatý alebo mierne sklonitý pozemok v rovinatej krajine sklon 0° - 2°	1
Rovinatý alebo mierne sklonitý pozemok v na svahovej terase sklon 0° - 2°	2
Rovinatý alebo mierne sklonitý pozemok na dne údolia alebo kotliny 0° - 2°	3
Rovinatý pozemok na náhornej plošine	4
Svahovitý pozemok, ktorý je súčasťou tiahleho svahu na úbočí kopca, hlbokého riečneho údolia alebo kotliny	5
Svahovitý pozemok v rámci mierne zvlnenej krajiny	6

Tabuľka 2 *Orientácia svahu*

Kategória	Znak
Rovina	1
Sever	2
Severovýchod	3
Východ	4
Juhovýchod	5
Juh	6
Juhozápad	7
Západ	8
Severozápad	9

Tabuľka 3 *Sklon svahu*

Kategória	Znak
0° – 2°	1
2° – 5°	2
5° – 10°	3
10° – 15°	4
15° – 20	5
20° – 25°	6
nad 25°	7

Tabuľka 4 **Nadmorská výška**

Výškové pásmo [m n.m.]	Znak	Výškové pásmo [m n.m.]	Znak
100 – 800	15	511 – 540	51
181 – 210	18	541 – 570	54
211 – 240	21	571 – 600	57
241 – 270	21	601 – 630	60
271 – 300	27	631 – 660	63
301 – 330	30	661 – 690	66
331 – 360	33	691 – 720	69
361 – 390	36	721 – 750	72
391 – 420	39	751 – 780	75
421 – 450	42	781 – 810	78
451 – 480	45	viac ako 810	99
481 – 510	48		

Tabuľka 5 **Druh pôdy**

Kategória	Znak
piesočnatá	1
hlinitopiesočnatá	2
piesočnatohlinitá	3
hlinitá	4
ílovitohlinitá	5
hlinitoílovitá	6
ílovitá	7

Tabuľka 6 **Pôdny typ**

Kategória	Znak
černoziem	1
hnedozem	2
čiernica	3
luzem	4
kambizem	5
regozem	6
rendzina	7
pseudoglej	8
fluzem	9

Tabuľka 7 **Závlaha**

Kategória	Znak
Pozemok, ktorý nie je umelo zavlažovaný ani odvodnený	1
Pozemok, ktorý nie je umelo zavlažovaný ale je umelo odvodnený	2
Pozemok, ktorý je umelo zavlažovaný	3

Tabuľka 8 **Kódy plodín**

11	Pšenica ozimná
12	Raž ozimná
13	Jačmeň ozimný
14	Jačmeň jarný
15	Pšenica jarná
16	Ovos
21	Repa cukrová
22	Repa kŕmna
23	Zemiaky
27	Bôb
28	Hrach
29	Fazuľa
34	Ľan
26	Kukurica
36	Repka ozimná
37	Mak
43	Lucerna
44	Ďatelina
49	Chmeľ
50	Slničnica

Tabuľka 9 Kódy fenologických fáz

71	Sejba tradičným spôsobom
11	Vzchádzanie
21	Prvé listy
22	Odnožovanie
23	Začiatok predlžovania listových pošiev
24	Prvé kolienko
25	Druhé kolienko
26	Zdurenie pošvy (posledného listu)
27	Začiatok klasenia
28	Riadkové zapojenie porastu
29	Úplné zapojenie porastov
32	Začiatok dekortizácie
42	Butonizácia
43	Začiatok kvitnutia
44	Kvitnutie samčích kvetov
45	Kvitnutia samičích kvetov
46	Plné kvitnutie
48	Koniec kvitnutia
52	Zelená zrelosť
53	Mliečna zrelosť
54	Mliečno – vosková zrelosť
55	Žltá zrelosť
56	Plná zrelosť
63	Odumieranie vňate
73	Zber
74	Prvá kosba
75	Druhá kosba
76	Tretia kosba

LITERATÚRA

1. Valter, J. 1988. Návod na činnosť fenologických staníc poľné plodiny. Metodický predpis 2. SHMÚ, 112 s.
2. Braslavská, O., Krčová, A. 2003. Návod pre dobrovoľných pozorovateľov fenologických staníc. Metodický postup OKS 01-02. SHMÚ, 30 s. ISBN 80-88907-33-0.
3. Pifflová, L., Brablec, J., Lenner, V., Minář, M. 1956. Príručka pre fenologických pozorovateľov. HMÚ, Praha, 152 s.
4. Sobíšek, B. a kol. 1993. Meteorologický slovník výkladový a terminologický. Academia, Praha, 594 s. ISBN 80-85368-45-5.

ZÁVEREČNÉ USTANOVENIE

Tento návod je záväzný pre dobrovoľných pozorovateľov fenologických staníc špeciálnych poľných plodín SHMÚ. Za zaškolenie a výber vhodných pozorovacích miest zodpovedá príslušný pracovník fenologického monitoringu na jednotlivých pracoviskách SHMÚ.

Za kontrolu dodržiavania tohto návodu zodpovedá vedúca úlohy Fenologický monitoring.

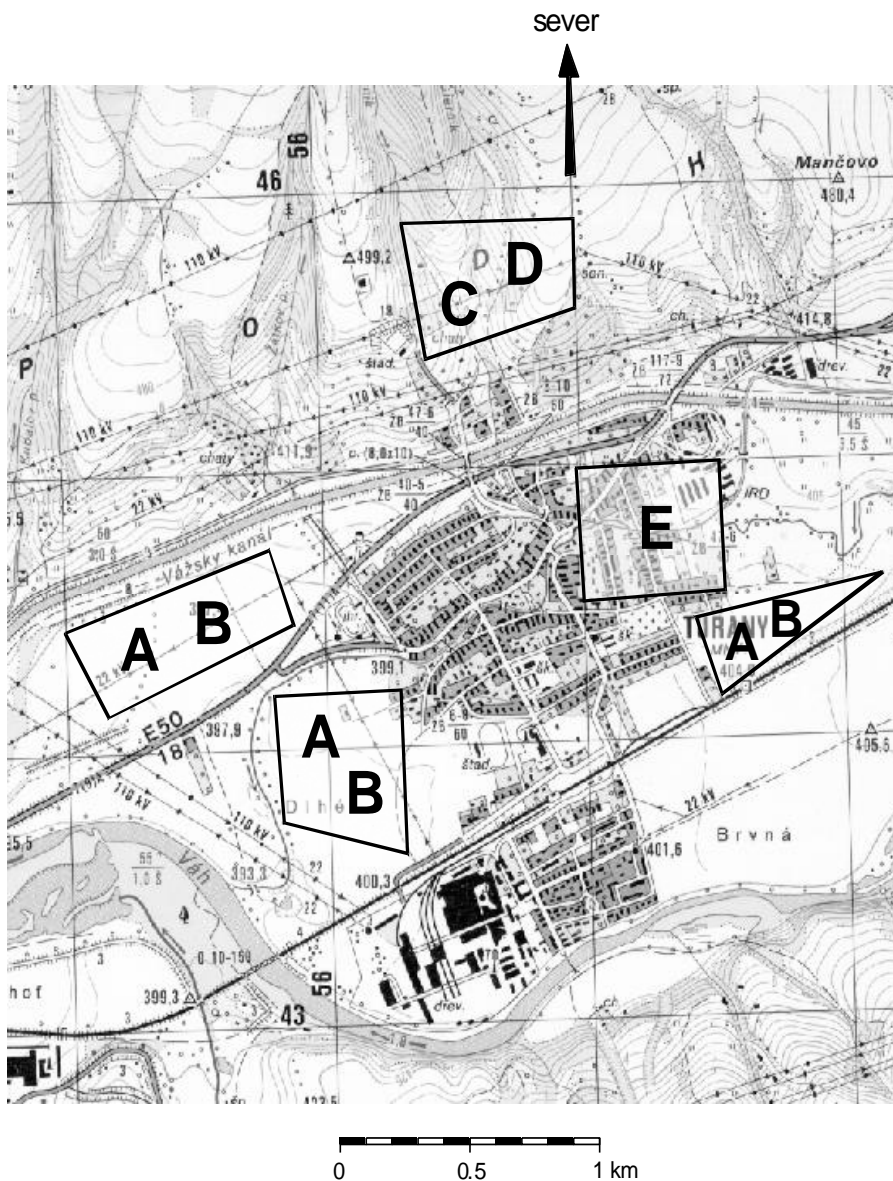
PRÍLOHY

Príloha 1 – Vzor mapy a popisu fenologickej stanice

Príloha 2 – Charakteristika pokusných plôch – poľné plodiny

Príloha 3 – Týždenné hlásenie poľné plodiny

VZOR MAPY FENOLOGICKEJ STANICE



CHARAKTERISTIKA POKUSNÝCH PLOCH - POĽNÉ PLODINY

SLOVENSKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV

INDIKATÍV											
	2		4		6		8		10		12

STANICA

pokusná plocha	séria	rok založenia	rok ukončenia	hon	terén	orientácia	sklon	nadmorská výška	pôda - druh	pôda - podtyp	závlaha	LOKALIZÁCIA
0 1												
14	16	18	20	22	24	26	28					
0 2												
14	16	18	20	22	24	26	28					
0 3												
14		18	20	22	24	26	28					
0 4												
14	16	18	20	22	24	26	28					
0 5												
14	16	18	20	22	24	26	28					
0 6												
14	16	18	20	22	24	26	28					
0 7												
14	16	18	20	22	24	26	28					
0 8												
14	16	18	20	22	24	26	28					
0 9												
14	16	18	20	22	24	26	28					
1 0												
14	16	18	20	22	24	26	28					
1 1												
14	16	18	20	22	24	26	28					
1 2												
14	16	18	20	22	24	26	28					
1 3												
14	16	18	20	22	24	26	28					
1 4												
14	16	18	20	22	24	26	28					
1 5												
14	16	18	20	22	24	26	28					

TÝŽDENNÉ HLÁSENIE POĽNÉ PLODINY

ROK/TÝŽDEŇ :				INDIKATÍV / NÁZOV STANICE:																		
Plocha	odroda	Plodina	Predplodina	12,71	11	22,28	21	23,29,31	24	25	26	27,42	32	43,44	46	48	51,52,53	54,74,85	56,75,63,57	73,76	76	
kód	kód	kód	kód	Rašenie pupeňov, Sejba	Vzchádzanie	Odožovanie, Riedkové zapojenie porastov	Prvé listy	Začiatok predžovania, Začiatok rastu zálistkov, Úplné zapojenie porastov	Prvé kolienko	Druhé kolienko	Zdurenie pošvy posledného listu	Klasenie, Butonizácia	Začiatok dekortizácie	Začiatok kvitnutia, Kvitnutie samých kvetov	Plné kvitnutie	Kvitnutie samičích kvetov, Koniec kvitnutie	Začiatok hľavkovania, Zelená zrelosť, Mliečna zrelosť	Mliečno-vosková zrelosť, Prvá kosba, Žltá zrelosť	Plná zrelosť, Druhá kosba, Odumieranie vyatie, Zberová zrelosť	Zber	Úroda t. ha ⁻¹	
1																						
2																						
3																						
4																						
5																						
6																						
7																						
8																						
9																						
10																						

F-OKS/16-01

TÝŽDENNÉ HLÁSENIE POĽNÉ PLODINY

(2 strana)

ROK/TÝŽDEŇ :

INDIKATÍV / NÁZOV STANICE:

Dĺžka rastlín a počet listov

Plocha	PLODINA	MINIMÁLNY POČET LISTOV	MAXIMÁLNY POČET LISTOV	Dĺžka rastlín	Doplnkové údaje
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

ODKAZ :

Pozorovateľ:

F-OKS/16-01

NÁVOD PRE DOBROVOĽNÝCH POZOROVATEĽOV FENOLOGICKÝCH STANÍC – ŠPECIÁLNE POĽNÉ PLODINY

Vydal

Slovenský hydrometeorologický ústav, Jeséniova 17, 83315 Bratislava 37

Zostavili: Mgr. Zora Snopková, PhD., Anna Krčová

Lektorovali: Prof. Ing. Jana Škvareninová, PhD.,
Ing. Zuzana Sitková, PhD.,

© Slovenský hydrometeorologický ústav, Bratislava, 2020

Nepredajné

Neprešlo jazykovou úpravou

1. vydanie, náklad 50 ks

ISBN 978-80-99929-12-9