5

**FENOLOGICKÁ POZOROVÁNÍ**

**pomůcky:** kalkulačka, psací potřeby, průměrné denní teploty vzduchu (°C), popis fenofází

1. Zjistěte sumu efektivních teplot dané jarní fenofáze.

* Spočítejte sumu efektivních teplot (ΣET) pro jarní fenofázi roku 2015 – první listy (10%) a plné olistění pro dvě dřeviny lípa srdčitá (*Tilia cordata*) a líska obecná (*Corylus avellana*). Využijte nápovědu a přiložená data na konci tohoto cvičení.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| druh | fenofáze | den | rok | ΣET |
| lípa srdčitá | první listy (10 %) | 110 | 2015 |  |
|  | plné olistění | 121 | 2015 |  |
| líska obecná | první listy (10 %) | 100 | 2015 |  |
|  | plné olistění | 125 | 2015 |  |

* Porovnejte den nástupu a ΣET předešlých fenofází s rokem 1929. Dle přiložených dat odhadněte, jaký byl konec zimy a jaro v roce 1929 z hlediska teplot v porovnání s rokem 2015.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| druh | fenofáze | den | rok | ΣET |
| lípa srdčitá | první listy (10 %) | 130 | 1929 | 159,6 |
|  | plné olistění | 138 | 1929 | 233,2 |
| líska obecná | první listy (10 %) | 130 | 1929 | 159,6 |
|  | plné olistění | 135 | 1929 | 215,0 |

Konec zimy a jaro roku 1929 bylo ……………… než stejné období roku 2015.

1. Určete aktuální fenofázi dřevin.

* Vyhledejte v NAP následující dřeviny a odhadněte fenofázi, ve které se právě nacházejí. Využijte popis jednotlivých fenofází přiložených na konci tohoto cvičení.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| druh |  | datum | den | fenofáze |
|  |  |  |  |  |
| javor mléč | (Acer platanoides) | …………… | ………... | …………………………….. |
| lípa srdčitá | (Tilia cordata) | …………… | ………... | …………………………….. |
| líska obecná | (Corylus avellana) | …………… | ………... | …………………………….. |

**Nápověda!**

* Suma efektivních teplot (ΣET) je suma kladných rozdílů průměrných denních teplot od biologického minima, tzn. 5 °C. To znamená, že se postupně sčítají všechny teploty větší než 5 °C snížené právě o 5 °C. Například, suma efektivních teplot pro řadu měřených teplot -2, 0, 6 a 10 °C je rovna 0+0+1+5 = 6.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Průměrné denní teploty vzduchu (°C)** | | | | | | | | | | | | | |
|  |  | rok | |  |  |  | rok | |  |  |  | rok | |
| den | datum | 1929 | 2015 |  | den | datum | 1929 | 2015 |  | den | datum | 1929 | 2015 |
| 1 | 1.1 | -0.9 | -3.54 |  | 51 | 20.2 | -8.1 | -1.28 |  | 101 | 11.4 | 5.9 | 12.57 |
| 2 | 2.1 | -2 | -0.76 |  | 52 | 21.2 | -12.9 | 3.61 |  | 102 | 12.4 | 10.9 | 13.13 |
| 3 | 3.1 | -3.6 | 2.61 |  | 53 | 22.2 | -11.4 | 4.42 |  | 103 | 13.4 | 11.7 | 10.7 |
| 4 | 4.1 | -2 | 1.71 |  | 54 | 23.2 | -7.4 | 4.28 |  | 104 | 14.4 | 6.8 | 9.58 |
| 5 | 5.1 | -3.5 | 0.82 |  | 55 | 24.2 | -6.2 | 5.83 |  | 105 | 15.4 | 6.7 | 15.8 |
| 6 | 6.1 | -2.8 | -2.98 |  | 56 | 25.2 | -3.1 | 5.3 |  | 106 | 16.4 | 5.3 | 16.34 |
| 7 | 7.1 | -3.9 | -5.06 |  | 57 | 26.2 | -0.8 | 5 |  | 107 | 17.4 | 4 | 12.04 |
| 8 | 8.1 | -10.1 | -4.11 |  | 58 | 27.2 | -5.6 | 5.47 |  | 108 | 18.4 | 5.5 | 7.48 |
| 9 | 9.1 | -14.1 | 3.95 |  | 59 | 28.2 | -10.4 | 5.79 |  | 109 | 19.4 | 9.5 | 7.88 |
| 10 | 10.1 | -10.5 | 10.38 |  | 60 | 1.3 | -7.2 | 2.71 |  | 110 | 20.4 | 9.6 | 11.24 |
| 11 | 11.1 | -12 | 4.28 |  | 61 | 2.3 | -12.7 | 5.04 |  | 111 | 21.4 | 4.1 | 14.12 |
| 12 | 12.1 | -8.6 | 4.26 |  | 62 | 3.3 | -10.2 | 4.37 |  | 112 | 22.4 | 3.1 | 13.77 |
| 13 | 13.1 | -0.6 | 0.69 |  | 63 | 4.3 | -4.1 | 2.88 |  | 113 | 23.4 | 1.7 | 14.37 |
| 14 | 14.1 | -2.5 | 0.85 |  | 64 | 5.3 | -5.4 | 1.42 |  | 114 | 24.4 | 6 | 13.74 |
| 15 | 15.1 | -8.2 | 1.93 |  | 65 | 6.3 | -2.6 | 1.88 |  | 115 | 25.4 | 3.5 | 15.4 |
| 16 | 16.1 | -6.3 | 4.32 |  | 66 | 7.3 | 0 | 4.26 |  | 116 | 26.4 | 5.2 | 17.11 |
| 17 | 17.1 | -14.1 | 3.86 |  | 67 | 8.3 | -0.3 | 3.72 |  | 117 | 27.4 | 8.7 | 17.62 |
| 18 | 18.1 | -12.2 | 2.05 |  | 68 | 9.3 | 2.8 | 3.91 |  | 118 | 28.4 | 11.8 | 14.09 |
| 19 | 19.1 | -0.6 | 1.56 |  | 69 | 10.3 | 0.3 | 4.94 |  | 119 | 29.4 | 13.8 | 9.67 |
| 20 | 20.1 | -3.8 | 2.43 |  | 70 | 11.3 | 0.2 | 3.93 |  | 120 | 30.4 | 13.8 | 11.13 |
| 21 | 21.1 | -8.7 | 2.86 |  | 71 | 12.3 | 0.7 | 4.07 |  | 121 | 1.5 | 12.4 | 10.17 |
| 22 | 22.1 | -9.6 | 5.61 |  | 72 | 13.3 | 2.2 | 4.04 |  | 122 | 2.5 | 7.4 | 12.56 |
| 23 | 23.1 | -6.6 | 4.98 |  | 73 | 14.3 | 1.5 | 3.41 |  | 123 | 3.5 | 10.6 | 9.75 |
| 24 | 24.1 | -7.7 | 0.51 |  | 74 | 15.3 | 2.9 | 5.62 |  | 124 | 4.5 | 12.2 | 16.01 |
| 25 | 25.1 | -4.5 | 0.27 |  | 75 | 16.3 | -1.1 | 9.61 |  | 125 | 5.5 | 13.6 | 19.8 |
| 26 | 26.1 | -5.8 | -0.89 |  | 76 | 17.3 | -1.9 | 9.58 |  | 126 | 6.5 | 17.1 | 17.34 |
| 27 | 27.1 | -6 | -0.66 |  | 77 | 18.3 | -0.6 | 6.17 |  | 127 | 7.5 | 17.5 | 16.26 |
| 28 | 28.1 | -6 | 0.81 |  | 78 | 19.3 | 1.7 | 5.3 |  | 128 | 8.5 | 16.8 | 15.74 |
| 29 | 29.1 | -5.7 | -0.33 |  | 79 | 20.3 | 3.3 | 4.03 |  | 129 | 9.5 | 17.5 | 17.44 |
| 30 | 30.1 | -3.5 | 0.42 |  | 80 | 21.3 | 3.9 | 5.9 |  | 130 | 10.5 | 15.8 | 15.95 |
| 31 | 31.1 | -9.2 | -2.27 |  | 81 | 22.3 | 2.3 | 5.51 |  | 131 | 11.5 | 15 | 13.53 |
| 32 | 1.2 | -12.3 | -3.97 |  | 82 | 23.3 | 4.2 | 3.05 |  | 132 | 12.5 | 16.4 | 16.27 |
| 33 | 2.2 | -18.2 | -1.97 |  | 83 | 24.3 | 3.4 | 8.43 |  | 133 | 13.5 | 16.6 | 18.29 |
| 34 | 3.2 | -20 | -2.05 |  | 84 | 25.3 | 4.7 | 10.83 |  | 134 | 14.5 | 16.9 | 16.02 |
| 35 | 4.2 | -10.2 | -1.28 |  | 85 | 26.3 | 6.6 | 12.15 |  | 135 | 15.5 | 15.5 | 13.77 |
| 36 | 5.2 | -10.3 | -2.76 |  | 86 | 27.3 | 7.4 | 8.79 |  | 136 | 16.5 | 11 | 16.79 |
| 37 | 6.2 | -8.6 | -2.46 |  | 87 | 28.3 | 5.8 | 6.9 |  | 137 | 17.5 | 10.5 | 16.74 |
| 38 | 7.2 | -14.7 | -2.73 |  | 88 | 29.3 | 6.8 | 5.81 |  | 138 | 18.5 | 11.7 | 15.25 |
| 39 | 8.2 | -12.9 | -1.56 |  | 89 | 30.3 | 7.4 | 8.88 |  | 139 | 19.5 | 8.5 | 17.67 |
| 40 | 9.2 | -11.2 | 0.25 |  | 90 | 31.3 | 7.3 | 6.05 |  | 140 | 20.5 | 11.1 | 14.48 |
| 41 | 10.2 | -22.3 | 4.41 |  | 91 | 1.4 | 5.8 | 5.17 |  |  |  |  |  |
| 42 | 11.2 | -23.8 | 2.71 |  | 92 | 2.4 | 2.4 | 3.23 |  |  |  |  |  |
| 43 | 12.2 | -20.4 | 2.3 |  | 93 | 3.4 | 0.7 | 4.26 |  |  |  |  |  |
| 44 | 13.2 | -17.2 | 0.5 |  | 94 | 4.4 | -2.4 | 3.15 |  |  |  |  |  |
| 45 | 14.2 | -15 | 2.51 |  | 95 | 5.4 | -2.5 | 3.25 |  |  |  |  |  |
| 46 | 15.2 | -10.9 | 4.91 |  | 96 | 6.4 | -2.9 | 3.02 |  |  |  |  |  |
| 47 | 16.2 | -5.2 | -0.47 |  | 97 | 7.4 | 0.4 | 5.99 |  |  |  |  |  |
| 48 | 17.2 | -2.5 | 0.27 |  | 98 | 8.4 | 3.5 | 8.3 |  |  |  |  |  |
| 49 | 18.2 | -5.4 | 0.43 |  | 99 | 9.4 | 5.4 | 10.27 |  |  |  |  |  |
| 50 | 19.2 | -7 | 0.53 |  | 100 | 10.4 | 4.1 | 10.43 |  |  |  |  |  |

**Fenofáze**

Rašení, první listy (10, 50, 100%), plné olistění (100%), butonizace (10%), počátek kvetení (10, 50, 100%), konec kvetení (100%), tvorba pupenů (10%), počátek fruktifikace (10%), dřevnatění výhonů (10%), žloutnutí listů (10, 100%), opad listů (10, 100%) a zralost plodů (10%).

**Rašení (RA)**

Pozorují se jen terminální (vrcholové pupeny). Ve spojitosti s růstem orgánů (v tomto případě listů) skrytých uvnitř pupenu došlo k částečnému rozevření obalných šupin, takže je vidět špičky listů nebo jehlic. Za datum nástupu fenofáze na jednotlivé rostlině se považuje den, kdy počet terminálních pupenů, které již dospěly do popsaného stavu, právě překročil 10% z celkového počtu těchto pupenů.

**První listy (PL 10)**

Sledují se jen listy, vyvíjející se z terminálních pupenů. Při pohledu na líc listu je vidět celé listové žebro. Čepel listu je již částečně rozvinuta (u složených listů jsou vidět všechny jednotlivé lístky). Je stále patrný způsob složení listu v pupenu (řasnaté složení, svinutí). List ještě nedosáhl své konečné velikosti. Zaznamenává se úroveň 10%, 50% a 100%.

**Plné olistění (LX)**

Při pozorování se berou v úvahu všechny listy či jehlice s výjimkou těch, které vznikají na janských výhonech.Čepel listu je již rozvinutá; u složených listů jsou již rozvinuty všechny lístky. Způsob, jakým list dosedá na větévku je zřetelný, (je vidět celý řapík, popř. báze přisedlého listu). List má charakteristický, dospělosti odpovídající tvar a velikost. Zaznamenává se pouze úroveň 100%, kdy jsou již více méně všechny listy rozvinuty.

**Butonizace (B)**

javory a lípy: V úžlabí listů, uprostřed listové růžice jsou právě zřetelně vidět dosud nedorostlá květenství. U jehličnanů, buku a dubu jsou pozorována pouze samčí květenství.

líska: Pozorujeme jak se zpočátku tuhá, semknutá samčí jehněda ve své horní třetině začíná rozvolňovat a ohýbat k zemi. V ohybové části mezi listeny prosvítají prašníky. (tzv. prodlužování jehněd).

**Počátek kvetení 10% (PK10)**

Květy jsou rozevřené (jehnědy či šištice rozvolněné), prašníky jsou viditelné, alespoň některé z nich se právě otevírají a uvolňují pyl. V některých letech dochází koncem léta a na podzim k tzv. druhému rozkvětu. 10% květů na rostlině odpovídá popisu dané fenofáze.

**Konec kvetení (KK)**

Prašníky v květech (šišticích, jehnědách) jsou již prázdné, tmavnou a zasýchají, podobně jako nitky tyčinek. Rovněž korunní plátky nebo okvětí začínají zasýchat a opadávají. Samčí jehnědy a šištice zasýchají, rozpadávají se, padají k zemi. Zaznamenává se pouze úroveň 100%.

**Tvorba pupenů (TP)**

V době po olistění, zpravidla ještě během dorůstání výhonu nebo záhy po jeho ukončení se v úžlabí listů objeví malé, pouhým okem rozpoznatelné pupeny – různotvaré útvary s charakteristicky uspořádanými krycími šupinami. V době nástupu fenofáze musí být šupiny na pupenech, umístěných v dolní části letorostu, zřetelné. Zaznamenává se pouze 10% úroveň.

**Počátek fruktifikace (PF)**

Po odkvětu se začínají tvořit plody („nalévat“), jsou poměrně malé, charakteristický tvar je již náznakově vyvinut. Ostatní orgány původního květu již opadly nebo jsou patrné jejich zaschlé zbytky. Zaznamenává se úroveň 10%, plody musí být patrné v různých částech koruny stromu či keře.

**Dřevnatění výhonů (DV)**

Sledují se pouze jarní výhony. Výhon ve spodní části dřevnatí, ztrácí původní bylinný charakter., stává se pevným, méně ohebným, pružným, na jeho povrchu se vyvíjí kůra, která je svým vzhledem odlišná od bylinné části výhonu. Zaznamenává se 10% úroveň, kdy první zdřevnatělé výhony lze zjistit v různých částech koruny.

**Žloutnutí listů 10% (ZL10)**

Pozoruje se u všech dřevin s výjimkou smrku, borovice lesní a olše lepkavé. U bylin se tato fenofáze vůbec nepozoruje. Nesmí se zaměňovat s patologickým žloutnutím., které je projevem výskytu chorob, škůdců či jiných nepříznivých faktorů vnějšího prostředí. 10% listů na stromě zežloutlo (zhnědlo či jinak se probarvilo).

**Žloutnutí listů 100% (ZL100)**

100% listů na dřevině se zabarvilo (a popř. část již opadala; probarvování listů vlivem choroby či jiného poškození se pod tento pojem nezahrnuje; sleduje se u modřínů a všech druhů listnatých stromů kromě olše lepkavé a olše šedé.

**Opad listů 10% (OL10)**

Jedná se o první stupeň nástupu opadu, kdy 10% listů (či jehlic) je opadaných. Sleduje se u modřínů a všech druhů listnatých stromů. Tato fáze nastává zpravidla až poté, co všechny listy či jehlice zežloutnou, ale není to pravidlo.

**Opad listů 100% (OL100)**

Jedná se o druhý stupeň opadu, kdy 100% listů (či jehlic) je opadaných. Sleduje se u modřínů a všech druhů listnatých stromů. Někdy se zaznamenává i 50% úroveň – OL50.

**Zralost plodů (ZP)**

Plody či šištice mají charakteristický tvar a zabarvení, jsou dorostlé do konečné velikosti, a buď začínají měknout (například plody třešně) nebo jsou naopak již typicky ztvrdlé (například oříšek lísky). U dalších druhů je pro určení zralosti rozhodující praskání (otevírání, drolení) plodů a uvolňováni semen (buk, dub) či roznášení jednotlivých plodů větrem (například křídlaté dvounažky javorů, bříza aj.).

Javor klen - plody (dvounažky) jsou dorostlé, zejména v horní části plodenství se vybarvují do žluta a zasychají. Snadno se na dotek ulamují nebo již samy začínají padat typickým vrtulovitým způsobem k zemi.

Líska obecná - oříšky jsou okrové až hnědé barvy, samy vypadávají nebo se snadno uvolňují z kalichu, který také zasychá.

Lípa srdčitá - plody (oříšky) jsou plně dorostlé, suché a tvrdé