

Laboratorní cvičení č. 10

1. Sledování kořenového vztlaku

Princip

Buňky kořene aktivně přijímají vodu s rozpuštěnými živinami a vytlačují ji do cév, jimiž stoupá vzhůru. Příčinou tohoto vztlaku vody je osmotický koncentrační gradient a metabolická aktivita kořenových buněk. Kořenový vztlak závisí na fyziologické aktivitě kořenů a na podmínkách kořenového prostředí, zejména dostatku vody, přístupu vzduchu a teplotě. Díky existenci kořenového vztlaku dochází k transportu vody v rostlině i bez přispění transpirující nadzemní části. U poraněných stromů lze na jaře vidět, jak z poraněného místa vytéká míza.

Jestliže se nadzemní část rostliny odřízne, lze různými metodami zjišťovat množství vytlačované exudační tekutiny pahýlem rostliny. Z množství tekutiny je možné posuzovat velikost kořenového vztlaku. Jednou z metod je sledování exudace vody pomocí měrných proužků. Po odřezání nadzemní části rostliny se do pahýlu zasune proužek filtračního papíru impregnovaný inkoustem. Exudační tekutina vymývá barvu z proužku a vytváří rozhraní, podle kterého lze sledovat postup exudátu. Touto metodou lze zjišťovat časovou dynamiku exudace a srovnat intenzitu kořenového vztlaku různých rostlin.

Materiál a pomůcky

Rostliny slunečnice roční (*Helianthus annuus*) a kukuřice seté (*Zea mays*), proužky filtračního papíru (rozměr 5 x 100 mm), inkoust, štětec, žiletka, zkumavky.

Postup

Připravte proužky filtračního papíru, nabarvěte inkoustem a nechte zaschnout. Odřízněte stonky pokusných rostlin asi 20 mm nad zemí, do pahýlu udělejte svislý zářez asi 2 až 3 mm hluboký a do zářezu zasuněte suchý měrný proužek. Pahýl s proužkem překryjte obrácenou zkumavkou. Pozorujte zvlhčení proužku exudovanou tekutinou. Označte na proužku místo startu jako rozhraní vlhkého a suchého papíru a sledujte v závislosti na čase čelo postupující tekutiny.

2. Sledování gutace

Princip

Kořenový vztlak je příčinou jevu vytlačování vody z rostliny, který se nazývá gutace. Gutace (lat. gutta – kapka) je výdej vody rostlinami v kapalném stavu. Gutace je výrazná při intenzivním růstu a metabolismu kořenů a nízké transpiraci. V přírodě rostliny takto vydávají vodu, je-li vlhký vzduch, nejčastěji brzy zrána, kdy poklesne teplota a vzduch je nasycen vodními parami (je minimální transpirace). Gutace také závisí na dostatečné vlhkosti, teplotě a provzdušnění půdy.

Když příjem vody převyšuje její výdej transpirací, v cévních svazcích a buňkách mezofylu vzniká hydrostatický přetlak. Voda uniká z rostlin speciálními strukturami – hydrotodami –

v podobě kapek. Hydatody jsou nejčastěji umístěny na okraji a vrcholu listových čepelí. Gutační tekutina není čistá voda, je to roztok anorganických a organických látek, které mohou po odpaření vody krystalizovat v blízkosti hydatod. Tento jev je pozorovatelný např. u některých druhů rodu lomikámen (*Saxifraga* sp.)

Kapky gutační tekutiny lze dobře pozorovat na mladých rostlinách obilnin. Mladé rostlinky ještě nemají dobře vyvinutou listovou čepel a její nedostatečná plocha nestačí vydávat nadbytečnou vodu transpirací, dochází tedy k výdeji vody v kapalném stavu.

Materiál a pomůcky

Mladé rostliny různých druhů obilnin (pšenice setá – *Triticum aestivum*, kukuřice setá – *Zea mays*).

Postup

Pozorujte, zakreslete a popište gutaci na pozorovaných rostlinách. Vysvětlete, proč jev nastal.

3. Pozorování průduchů

Princip

Transpirace je výdej vody rostlinou v podobě vodní páry. Je to fyziologický proces, na který mají vliv jak vnitřní charakteristiky rostliny, tak i podmínky vnějšího prostředí. Převažující část vodní páry je vydávána průduchy a je označována jako transpirace stomatální. Pouze menší část vodní páry je vydávána buňkami pokožky (transpirace kutikulární), případně přímo povrchem svěracích buněk průduchu (transpirace peristomatální).

Průduch je tvořen dvěma svěracími buňkami ledvinitého tvaru. Buňky nejsou chráněny kutikulou a obsahují chloroplasty, na rozdíl od ostatních pokožkových buněk, které jsou kutinizované a neobsahují chloroplasty. Průduchy pokrývají cca 1 % listové plochy. Otevřenost a uzavřenost průduchů je spojena se změnou turgoru svěracích buněk.

Materiál a pomůcky

Listy pelargonie páskaté (*Pelargonium zonale*) a zelence (*Chlorophytum* sp.), izolepa, bezbarvý lak na nehty, podložní a krycí sklíčka, preparační souprava, mikroskop.

Postup

Vytvořte dva typy preparátů (každý z jiného druhu rostliny) pro pozorování průduchů. První preparát vytvořte tak, že pinzetou strhnete kousek pokožky ze spodní strany listu, umístíte do kapky vody na podložním skle a zakryjete krycím sklíčkem. V druhém případě zhotovte preparát tzv. reliéfní metodou. Malou část spodní strany listu natřete lakem, nechte zaschnout, poté přelepte izolepou a zaschlý lak stáhněte z listu. Izolepu nalepte na podložní sklíčko (bez krycího sklíčka).

Mikroskopujte a zakreslete. Pozorujte přítomnost/nepřítomnost chloroplastů v různých typech pozorovaných buněk v nativním preparátu. Porovnejte tvar a uspořádání průduchů na listech jednoděložné (zelence) a dvouděložné (pelargonie) rostliny.

4. Důkaz vedení vody v rostlině

Princip

Rostliny nebo i jejich odříznuté nadzemní části transportují přijatou vodu vzhůru cévami. K ověření, kterými strukturami je voda vedena, lze přijímanou tekutinu obarvit a podle zabarvení struktur v rostlině tak zjistit její transportní dráhu. Po ponoření stonku s květenstvím světlé barvy do obarvené vody je i pouhým okem vidět lokalizaci zabarvení v oblasti cévních svazků v květech (žilnatina). Mikroskopicky je možné přesvědčit se na příčném řezu stonkem, že obarvené jsou pouze dřevní části cévních svazků (xylém). Podmínkou k provedení pokusu je použití barviva, které je pro rostlinu nezávadné (inkoust, eosin; ne razítková barva).

Materiál a pomůcky

Chryzantémy s bílým květenstvím (*Chrysanthemum* sp.), roztok inkoustu, podložní a krycí sklíčka, preparační souprava, mikroskop.

Postup

Stonky chryzantém s bílými květy umístíme nejméně 24 hodin předem do barevného roztoku. Pozorujte zbarvení květenství. Dále připravte mikroskopický preparát z příčných řezů stonkem. Zakreslete cévní svazky a označte jejich obarvené části.