

## 7. Závěry

Cílem disertační práce bylo hodnocení fyziologických a agronomických aspektů příjmu a následného využití hlavních forem N u pšenice. Shrnutí hlavních výsledků je dále uvedeno.

**Pšenice patří mezi druhy rostlin, které jsou citlivé k toxickému působení amonného iontu a zároveň negativně reagující na nízké pH.** U rostlin, které měly jako jediný zdroj dusíku  $\text{NH}_4^+$  byly pozorovány symptomy toxicity – omezený růst kořenů, nižší R/S poměr, deficit esenciálních kationtů ( $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ) a akumulace amonných iontů v nejstarších listech. Tyto projevy byly z velké části potlačeny zvýšením pH živného roztoku. Nízké pH působilo negativně i na rostliny z nitrátové varianty. Dostupnost obou forem dusíku toxické působení amonných iontů zmírňuje. Zdá se, že výrazná acidifikace rhizosféry vyvolaná příjmem amonných iontů je hlavní příčinou negativní růstové reakce rostlin pšenice.

**Kinetické parametry příjmu ( $V_{\max}$  a  $K_m$ ), charakterizující vysoko-afinitní příjmový systém, mohou sloužit pro hodnocení vnitrodruhových a mezidruhových rozdílů v efektivitě příjmu nitrátů a amonných iontů.** Oba sledované druhy pšenice (*T. aestivum* a *T. durum*) se vyznačují vyšší maximální rychlostí ( $V_{\max}$ ) pro příjem amonných iontů v porovnání s nitráty a současně lepší osvojovací schopností pro nitráty (nižší  $K_m$ ). Rozvoj kořenového systému všech odrůd byl více nebo méně ovlivněn v reakci na přijímanou formu dusíku. Rostliny přijímající  $\text{NO}_3^-$  měly vyšší R/S poměr než rostliny přijímající  $\text{NH}_4^+$ . Velikost kořenového systému výrazně modifikuje kapacitu příjmu obou iontů. Mezidruhové i vnitrodruhové srovnání ukázalo průkazné rozdíly v schopnosti přijímat nitráty, v případě amonných iontů byly rozdíly méně výrazné. Hodnocení druhových a mezidruhových rozdílů z hlediska schopnosti přijímat živiny z vnějšího prostředí na základě stanovení kinetických parametrů příjmových systémů by bylo možné využít jako jedno z kritérií při výběru šlechtitelského materiálu.

**Rychlost příjmu obou forem dusíku ( $\text{NO}_3^-$  a  $\text{NH}_4^+$ ) je ovlivněna aktuálním stavem rostliny a je výrazně regulována rychlostí jejich asimilace a translokace do nadzemní části.** Nutnost asimilace rychleji přijímaných amonných iontů v kořenech pšenice vedla následně k výrazné inhibici jejich příjmu. Asimilovaný dusík byl poté translokován do mladých rostoucích listů. Pomaleji přijímané nitráty byly rychle

translokovány na místo asimilace do plně vyvinutých, metabolicky aktivních listů a nedocházelo k výraznému omezení jejich příjmu.

**Jsou-li obě formy dusíku dostupné v médiu v podobné koncentraci, je amonný iont přijímán přednostně.** Přítomnost amonných iontů negativně ovlivňovala rychlost příjmu nitrátů kořeny pšenice, která se snížila až na čtvrtinu oproti jejich příjmu z čistě nitrátového média. Příjem amonných iontů nebyl ovlivněn. Rostliny přijímající dusík ze směsi obou iontů tedy přijaly zhruba o 20 % více dusíku než rostliny přijímající jen jednu z jeho forem.

**Počáteční rychlost příjmu sledovaných forem dusíku je lineárně závislá na teplotě.** V teplotním intervalu 2 °C – 20 °C jsou nejrychleji přijímanou formou amonné ionty. Se stoupající teplotou dochází k regulaci rychlosti jejich příjmu způsobenou nedostatečnou asimilací a tím i jejich hromaděním v kořenech. Téměř 2x pomalejší rychlost příjmu nitrátů dosahuje maxima už při 15 °C. Příjem močoviny byl ze všech forem nejpomalejší. Vzhledem k rychlé degradaci v půdě je význam příjmu močoviny kořeny pšenice jen nepatrný.

**Prostup různých forem dusíku přes kutikulu a jejich následný příjem buňkami epidermis a listového mezofylu závisí na jejich chemické podstatě.** Listy pšenice nejlépe přijímaly amonné ionty tedy kationtovou formou N. Vlastní příjem amonných iontů do buněk nebyl v listech výrazně snižován rychlostí jejich asimilace, a proto byl amonný dusík nejlépe využívanou formou dusíku. Příjem nitrátů (aniontové formy) byl mnohem pomalejší a přijaté nitráty byly navíc ve velkém množství akumulovány v exponovaném listu pravděpodobně jako zásobní forma N ve vakuolách. Nepochopitelná molekula močoviny pravděpodobně procházela snadno kutikulou, ale její příjem do buněk byl stejně jako v kořenech pomalejší. Přijatá močovina byla stejně jako amonné ionty rychle metabolizována a využita jako zdroj dusíku v rostoucích pletivech.

**Listy pšenice jsou schopny přijímat foliárně aplikovanou močovinu i během reprodukční fáze vývoje a přijatou močovinu následně plně využít v procesu tvorby zrna.** Za příznivých povětrnostních podmínek rostliny přijaly téměř 90 % z aplikovaného množství na počátku metání a 95 % z přijatého množství bylo v době sklizně nalezeno v zrna. Společná aplikace s prostředky na ochranu rostlin (Tango Super) pozitivně ovlivnila počáteční rychlost příjmu, což by mohlo zlepšit efektivnost využití aplikovaného hnojiva za méně příznivých povětrnostních podmínek.