

# Superabsorpčný polymér, fungicídne morenie a vzchádzanie jačmeňa jarného

Sucho je považované za hlavný abiotický stresový faktor, ktorý ovplyvňuje poľnohospodársku produkciu. Pre klimatickú zmenu, ktorej momentálne čelíme, je popri zvyšovaní teplôt typický nedostatok zrážok alebo ich nerovnomerné a ťažko predvídateľné rozloženie. Jednou z fáz významne citlivých na nedostatok vody pri pestovaní plodín je klíčenie osiva.

Mgr. Marcela Gubišová, PhD., Ing. Katarína Hrčková, RNDr. Miroslava Hrdlicová, PhD., Ing. Jozef Gubiš, PhD., Výskumný ústav rastlinnej výroby, Piešťany

Superabsorpčné polyméry (SAP) majú potenciál zlepšiť vodozadržnú kapacitu pôdy, znížiť tak vplyv stresu zo sucha na rastliny a zlepšiť tým produktivitu a stabilitu agroekosystému. Vo väčšine prípadov sa SAP aplikujú do pôdy vo forme granulátu. Ďalšou možnosťou je aplikácia priamo na osivo. Na Slovensku bola vyvinutá technológia Aquaholder®Seed, pri ktorej sa na osivo aplikuje tenký homogénny film superabsorpčného polyméru vo forme suspenzie. Polymér po styku s pôdnou vlhkosťou absorbuje vodu v objeme až 100-násobku svojej hmotnosti, vytvárajúc hydrogél, z ktorého je voda následne uvoľňovaná semenám počas klíčenia. Táto forma aplikácie slúži ako poistka pre pestovateľov v prípade sucha v čase sejby.

Aplikácia SAP na povrch osiva vyžaduje použitie len malého množstva polyméru,

ktorý môže byť aplikovaný na už predtým morené osivo, ale tiež umožňuje prídanie rastových stimulátorov, živín, prospešných mikroorganizmov a pesticídov (vrátane biopesticídov) priamo s polymérom, pričom dochádza k spomalenému vylúhovaniu daných látok do pôdneho roztoku a k ich efektívnejšiemu využitiu rastlinami.

V rámci projektu SUPOKLIP sme testovali vplyv obalovania osiva prípravkom Aquaholder®Seed na rôzne rastové a produkčné parametre pri pestovaní jačmeňa jarného, pšenice ozimnej, kukurice siatej a kapusty repkovej pravej. Pre tento príspevok sme vybrali problematiku SAP a jeho vplyvu na vzchádzanie rastlín jačmeňa jarného a tiež na účinnosť fungicídneho moridla pri ochrane vzchádzajúcich rastlín proti hubovému patogénu *Bipolaris sorokiniana* (teleomorfa *Cochli-*

*obolus sativus*). *B. sorokiniana*, pôvodca helmintosporiovej škvrnitosti, je významným patogénom, ktorý napáda najmä pšenicu a jačmeň a spôsobuje významné straty na úrodách. Najvýznamnejším zdrojom infekcie je infikované osivo alebo mycélium prežívajúce na rastlinných zvyškoch. Huba spôsobuje koreňovú hnilobu, odumieranie klíciacich rastlín, v neskorších štádiách škvrny na stebľoch a listoch, ktoré predčasne usychajú a napokon aj poškodenie klasov a černenie semien.

## Vplyv obalovania osiva SAP na účinnosť moridla

Testy boli vykonávané v laboratórnych a nádobových pokusoch. Časť osiva jačmeňa jarného (odrôd Bojos a Laudis) bola ošetrená fungicídny moridlom Raxil Star, obsahujúcim tri účinné látky – flupyram, prothioconazole a tebuconazole. Polovica z moreného aj nemoreného osiva bola následne obalená polymérom Aquaholder®Seed (Pewas, s. r. o., patent č. EP 4007796 B1), čím sme získali 4 varianty ošetrenia osiva:

**NS** – neošetrené osivo

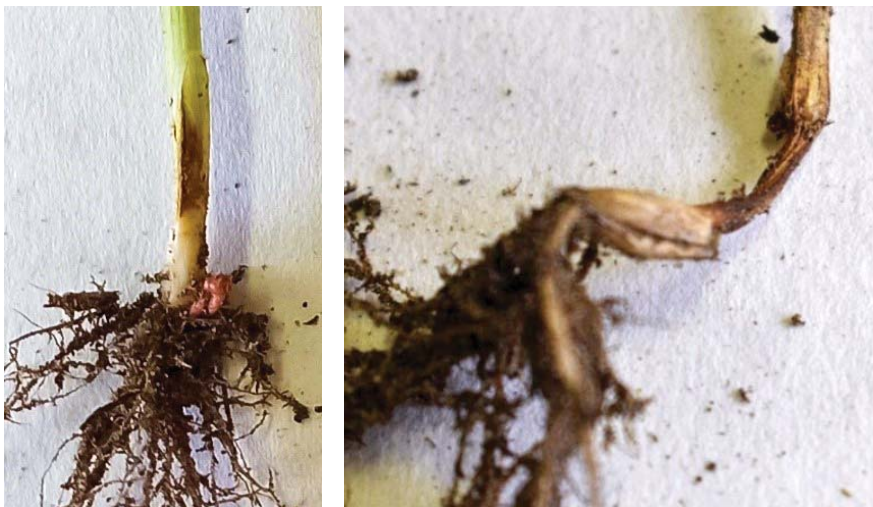
**SAP** – osivo ošetrené polymérom

**M** – osivo ošetrené fungicídny moridlom

**M+SAP** – kombinované ošetrenie

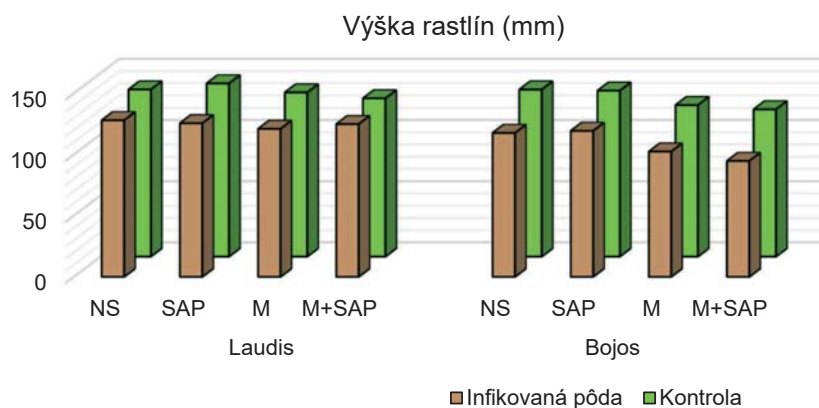
V laboratórnom pokuse boli semená naklíčované v Petriho miskách na filtračnom papieri, pričom každé semeno bolo inokulované rovnakou dávkou suspenzie spór patogéna. Po 10 dňoch boli zhodnotené symptómy ochorenia podľa 5-bodovej stupnice (0 = žiadne symptómy, 1 = niekoľko svetlých škvŕn na koleoptile, 2 = niekoľko hnedých škvŕn, 3 = veľa hnedých škvŕn, 4 = tmavo sfarbená koleoptila) a frekvencia klíčenia semien.

V nádobovom pokuse boli semená vysievané po obvode črepníka a ako zdroj infekcie boli do stredu črepníka vložené jačmenné krúpy prerastené mycéliom patogéna. Rastliny boli pravidelne zalievané presnou dávkou vody a odizolované od okolia v sklenených valcoch, čím sa zároveň zabezpečili vhodné vlhkosťné pomery pre rozvoj patogéna. Po 7 dňoch bolo zhodnotené vzchádzanie a výška rastlín a po 3 týždňoch prejav symptó-

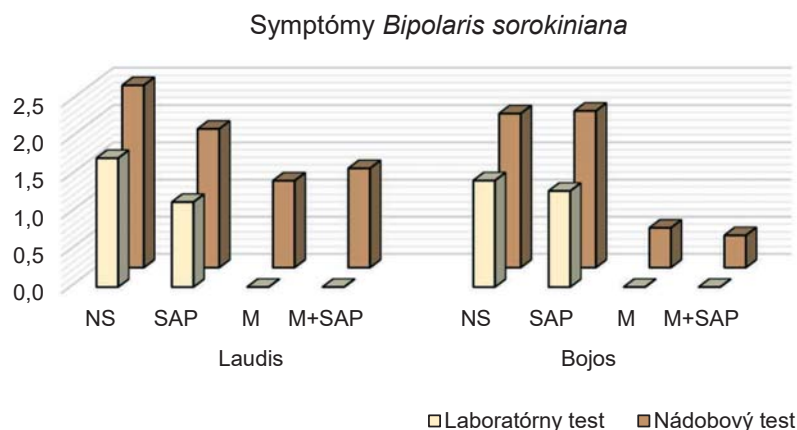


Obr. 1: Mierne (vľavo) a závažné (vpravo) poškodenie juvenilných rastlín jačmeňa v pôde infikovanej patogénom *B. sorokiniana*.

**Graf 1:** Výška rastlín jačmeňa jarného odrôd Bojos a Laudis (7 dní od výsevu) v kontrolnej neinfikovanej pôde a pôde s inokulom *B. sorokiniana*.



**Graf 2:** Symptómy ochorenia rastlín spôsobených *B. sorokiniana* po infekcii semien - laboratórny test (stupnica napadnutia 0 - 4) alebo pôdy - nádobový test (stupnica napadnutia 0 - 5); 0 = žiadne symptómy, 4 a 5 = maximálne napadnutie.



mov patogéna podľa 6-bodovej stupnice (0 = žiadne príznaky, 1 = svetlohnedé škvrny pokrývajúce menej ako 10 % koleoptily, 2 = 11 - 25 % zhnednutej plochy koleoptily, 3 = 26 - 40 % postihnutej plochy, 4 = 41 - 75 % postihnutej plochy,

5 = viac ako 75 % postihnutej plochy, ko-reňový kĺčok vážne poškodený) – obr. 1. V oboch pokusoch sme zistili, že infekcia patogénom v ranom období vývinu nespôsobilá významné zníženie klíčivosti osiva, resp. vzhádzzavosti rastlín. Výška

rastlín v nádobovom pokuse bola signifikantne znížená infekciou, v priemere o 9 %, avšak bez významného vplyvu SAP pri morených aj nemorených variantoch. Odrôda Bojos skôr zareagovala spomalením rastu na aplikované moridlo (graf 1).

V laboratórnom pokuse boli na oboch odrôdách symptómy ochorenia pozorované výlučne na klíčiach rastlín bez fungicídneho morenia (graf 2). Aplikácia SAP po fungicídnom ošetrení osiva neznižovala jeho účinok a rastliny nevykazovali žiadne symptómy napadnutia. Aj samostatné použitie SAP bez moridla zmierňovalo intenzitu príznakov ochorenia na klíčiach rastlín v porovnaní s neošetrenou kontrolou pri oboch odrôdách. V prípade odrody Laudis bol prínos ošetrenia štatisticky významný.

V nádobovom pokuse sme symptómy pozorovali aj pri morených variantoch, to znamená, že moridlo úplne neochránilo vzhádzajúce rastliny pred infekciou, hoci symptómy boli výrazne slabšie (graf 2). Odrôda Bojos bola celkovo odolnejšia voči infekcii a veľmi dobre reagovala na fungicídne morenie. Aplikácia SAP k fungicídu vyvolala rozdielnu reakciu odrôd, avšak kvantifikované rozdiely medzi ošetrením samotným SAP a kombinovaným ošetrením boli pri oboch odrôdách na úrovni štatistickej chyby. Výraznejšia pozitívna reakcia bola zaznamenaná v prípade samostatného ošetrenia osiva SAP v porovnaní s neošetrenou kontrolou pri odrode Laudis, keď rastliny vykazovali miernejšie symptómy ochorenia. Pri odrode Bojos sa tento efekt SAP neprejavil.

### Vplyv obalovania osiva SAP na poľnú vzhádzzavosť

Po ukončení testovania v kontrolovaných laboratórnych podmienkach boli všetky



# AQUA HOLDER

**PEWAS**  
Innovative chemistry since 1992

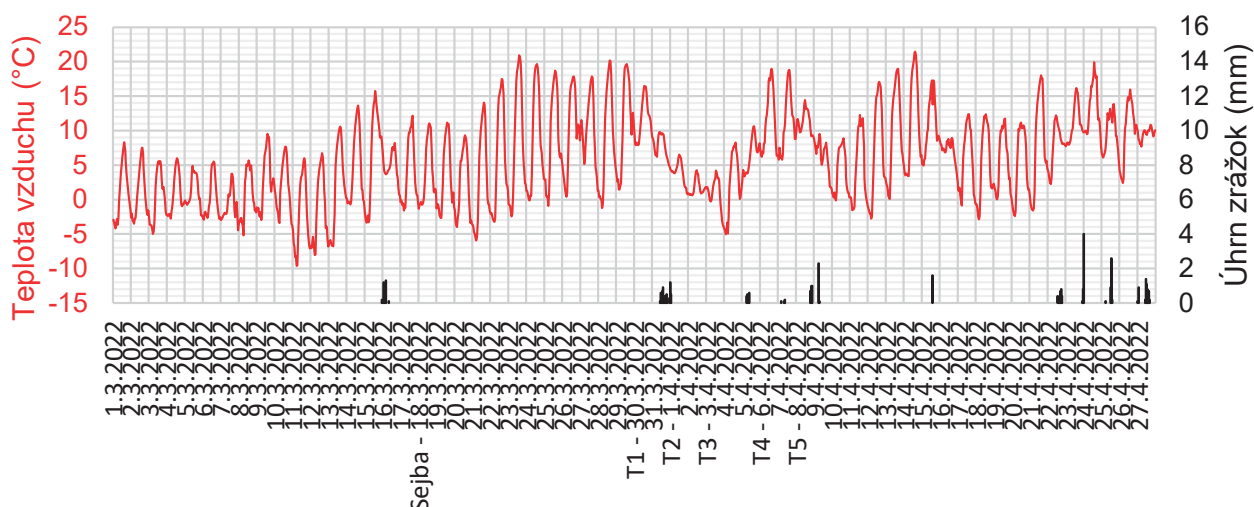
**Podďte si k nám domoriť osivo**

**Kontakt: +421 905 520 290**

**info@pewas.sk**



Graf 3: Priebeh priemernej teploty a zrážok v období sejby a vzhádzania.



štyri varianty vysiate v poľnom pokuse na Výskumnom pracovisku v Borovciach pri Piešťanoch. Hodnotenia boli zamerané na priebeh vzhádzania rastlín. Sejba s výsevom 4,5 MKZ bola realizovaná 18. 3. 2022 a predchádzalo jej takmer mesiac dlhé obdobie s minimálnym zrážkovým úhrnom. Po nej nasledovalo ešte ďalších 12 dní bez zrážok, čo vytvorilo ideálne podmienky pre testovanie vplyvu SAP, ktorý je primárne vyvinutý práve na preklenutie vlhkového deficitu v úvode vegetačného obdobia (graf 3). Pokus bol vedený v konvenčnom systéme obrábania pôdy s jesennou orbou a jarnou úpravou povrchu. Po sejbe boli parcely zavalované.

Neošetrené osivo odrody Laudis v daných podmienkach pokusnej lokality vykazovalo vyšší počet rastlín na jednotku plochy vo všetkých kontrolných dňoch v porovnaní s odrodou Bojos (graf 4). Sólová aplikácia SAP na osivo významne podporila najmä vzhádzanie odrody Bojos. Toto ošetrenie vykazovalo najstabilnejší výkon na priereze vzhádzania

odrod. Samostatné fungicídne morenie prekvapivo znižovalo priebežný aj finálny počet vzídených rastlín. Tento jav bol prítomný pri oboch odrodách. Z nich Laudis reagoval veľmi výrazným poklesom, ktorý priebežne predstavoval stratu približne štvrtiny rastlín na meter štvorcový a zmiernil sa až v závere monitorovaného obdobia. Ďalšia intenzifikácia ošetrenia v podobe aplikácie SAP k fungicídnemu moridlu tento negatívny efekt pomohla eliminovať pri oboch odrodách, pričom v prípade odrody Laudis bol rozdiel markantný. Synergický účinok oboch ošetrení bol v prípade odrody Laudis najefektívnejším z testovaného spektra. V prípade odrody Bojos len kompenzoval inhibíciu moridla a nedokázal dorovnať efekt SAP na nemorenom osive z hľadiska počtu vzídených rastlín.

**Na záver testovania vplyvu SAP na účinnosť moridla** by sme mohli zhrnúť, že v prípade cieľeného infikovania osiva alebo pôdy patogénom *B. sorokiniana* nebol zaznamenaný negatívny vplyv SAP na účinnosť moridla proti hubové-

mu patogénu. Aplikácia SAP samotného mala na intenzitu symptómov ochorenia neutrálny vplyv alebo bola dokonca intenzita symptómov slabšia. K rovnakým záverom sme prišli aj pri obdobných, predtým publikovaných, experimentoch s kukuricou siatou a patogénom *Fusarium culmorum*. V poľných podmienkach toto ošetrenie účinne zvyšovalo počet rastlín na jednotku plochy v porovnaní s osivom ošetreným fungicídnym moridlom. **Na základe týchto výsledkov môžeme konštatovať, že obaľovanie osiva SAP s cieľom podporiť vzhádzanie rastlín v prípade sucha pri sejbe neovplyvnilo zo zdravotného hľadiska negatívne účinnosť moridiel aplikovaných pod vrstvu SAP.**

*Táto práca bola podporená Európskym fondom regionálneho rozvoja v rámci programu Interreg V-A SK-CZ, projekt „Využitie superabsorpčných polymérov (SAP) ako inovačného nástroja na zmiernenie dopadov klimatickej zmeny v poľnohospodárstve“, ITMS: 304011Y185.*

Graf 4: Počet vzídených rastlín, kumulatívne (ks.m<sup>2</sup>).