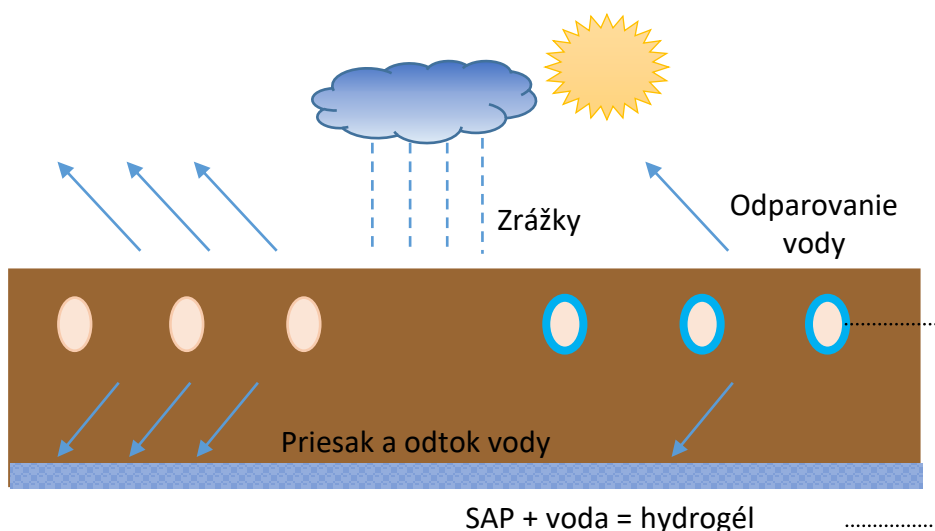


Vplyv ošetrenia osiva superabsorpčnými polymérmi na rast a vývin rastlín

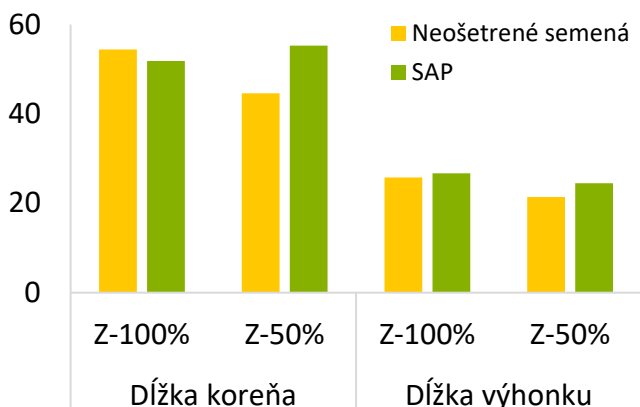
Poľnohospodárska výroba je každoročne vystavovaná nepriaznivým klimatickým podmienkam, najmä suchu, ktoré má negatívny efekt na úrodu poľnohospodárskych plodín. Suchom rôznej intenzity je v určitých obdobiach roka zasiahnutých až 90 % územia Slovenska. Extrémne suchá sú pozorované najmä v letnom období, kedy spôsobujú vädnutie a spomalený vývin rastlín, predčasné dozrievanie porastov, opadávanie plodov, tvorbu prísušku a prasklín v pôde. V ostatných rokoch však poľnohospodárom spôsobuje sucho problémy už na jar. Podľa údajov SHMÚ bolo v r. 2020 pozorované extrémne sucho už v apríli, kedy nasýtenie povrchovej vrstvy pôdy kleslo pod 50 % a spôsobilo problémy pri vzchádzaní jarých plodín, ale i raste ozimín. Podobne tomu bolo v r. 2021, kedy bolo pozorované sucho už na prelome marca a apríla.



Súčasná zmena klímy s opakujúcimi sa obdobiami sucha predstavuje pre poľnohospodárske plodiny abiotický stres, ktorý znižuje vzchádzavosť, rast a výkonnosť rastlín. Preto je nutné hľadať progresívne agrotechnické postupy pre zlepšenie dostupnosti vody pre rastliny. Jedným z inovatívnych prístupov, môže byť využívanie superabsorpčných polymérov (SAP). SAP sú definované ako hydrogély tvoriace trojrozmernú polymérnu sieť, ktorá na základe chemických väzieb absorbuje vodu a v nej rozpustené látky v objeme 300 až 500-násobku svojej hmotnosti a tak zadržiava vodu v pôde. Originálnym prístupom je aplikácia SAP priamo na osivo, kde s vodou vytvorí hydrogéllovú vrstvu slúžiacu ako mikrozervoár vody dostupnej pre klíčiace semená.

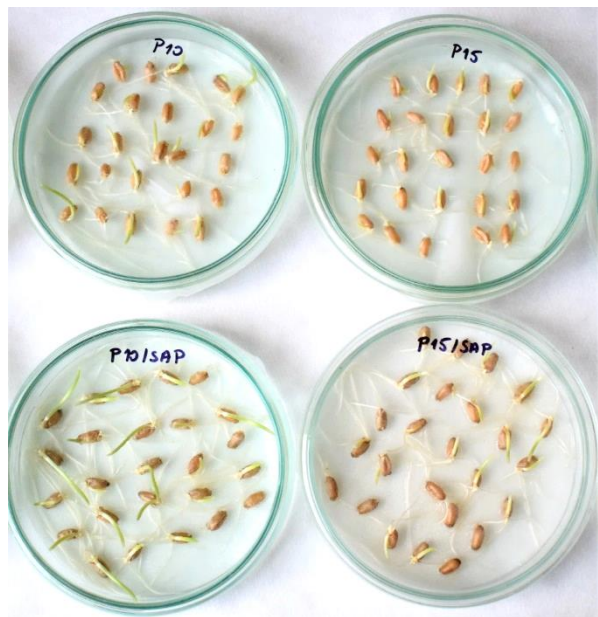
Na pracovisku NPPC – Výskumný ústav rastlinnej výroby v spolupráci s firmou PeWaS, s.r.o. overujeme možnosti využitia technológie obalovania semien SAP ako inovatívneho riešenia dopadov sucha na klíčenie semien a rast juvenilných rastlín poľnohospodársky významných plodín. Osivo je ošetrené superabsorpčným polymérom Aquaholder®Seed.

Laboratórne testovanie predchádza overovaniu účinnosti technológie v poľných podmienkach a umožňuje vykonávať analýzy v presne definovaných podmienkach bez vplyvu nepredvídateľných vonkajších činiteľov. Stres zo sucha môže byť pri naklíčovaní semien v laboratóriu simulovaný aplikáciou redukovaného množstva vody alebo pridaním osmotických činidiel ovplyvňujúcich príjem vody semenami, ako napr. manitol alebo polyetylénglykol (PEG).

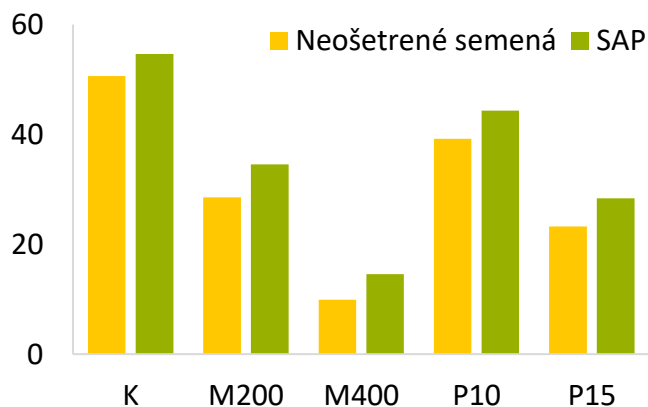


Rozdiel v dĺžke koreňa a výhonku [mm] kapusty repkovej pravej pri naklíčovaní semien (7. deň) neošetrených a ošetrených SAP pri plnej (Z-100%) a polovičnej dávke vody (Z-50%).

Klíčenie semien kapusty repkovej pravej pri polovičnej dávke vody, vľavo – semená neošetrené, vpravo – semená ošetrené SAP.



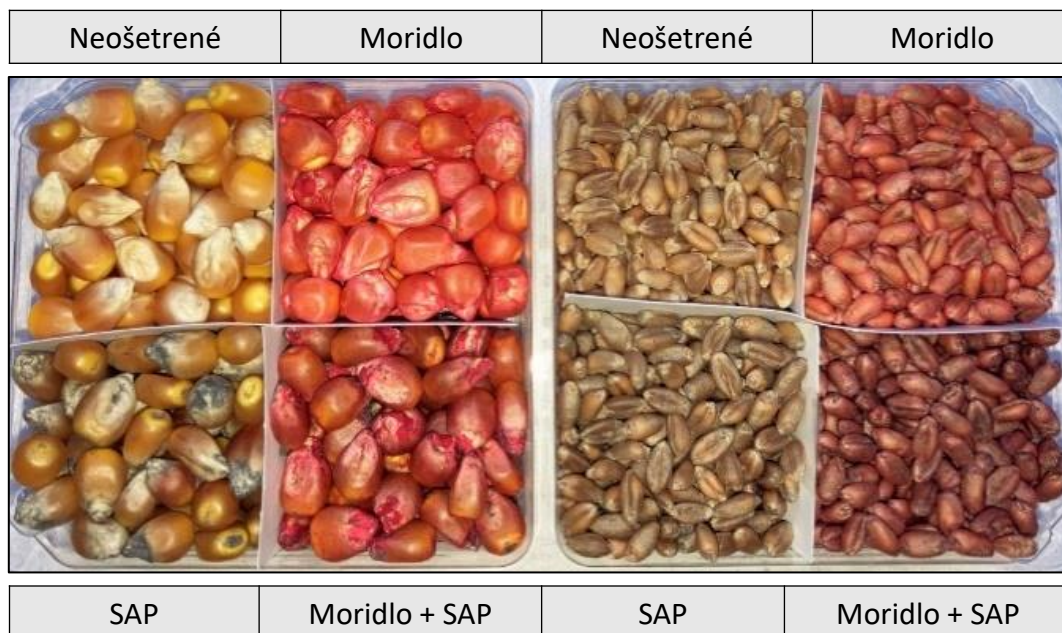
Klíčenie semien pšenice letnej forma ozimná počas stresu zo sucha navodeného pomocou osmotického činidla PEG (4. deň). Zľava: PEG (P) 10 a 15 %, hore osivo neošetrené, dole ošetrené SAP.



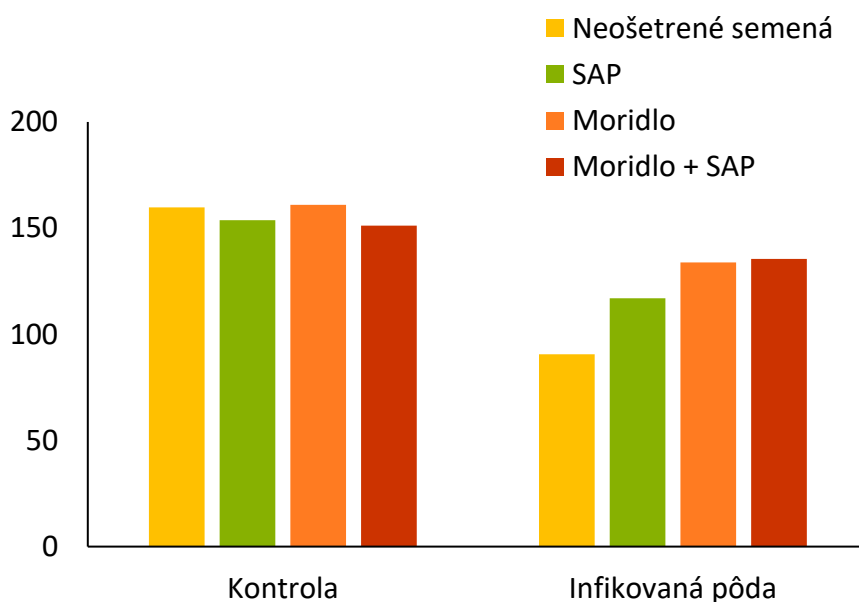
Rozdiel v dĺžke výhonku [mm] pšenice letnej forma ozimná pri klíčení (6. deň) počas osmotického stresu navodeného pomocou manitolu (M: 200 a 400 mMol) alebo PEG (P: 10 a 15 %) pri semenách neošetrených a ošetrených SAP.

Testovanie klíčivosti a rastu juvenilných rastlín v in vitro podmienkach preukázalo rýchlejšie klíčenie semien obalených SAP v podmienkach stresu zo sucha. Rastliny tiež vykazovali rýchlejší rast koreňov a výhonkov. To umožňuje v poľných podmienkach založenie vyrovnaného porastu aj v podmienkach s obmedzenou dostupnosťou vody.

V poľnohospodárskej praxi sa na ošetrovanie osiva pred sejbou bežne využívajú pesticídy, ktoré chránia rastliny počas klíčenia a včasných štádií vývinu. SAP môžu byť aplikované na predtým neošetrené osivo, ale taktiež aj na osivo ošetrované pesticídmi (fungicídmi, insekticídmi). Analýzy rôznych variantov ošetrovania semien (samotným fungicídnym moridlom alebo SAP a kombinovaným ošetrovaním) preukázali, že aplikácia SAP na morené osivo znížila uvoľňovanie fungicídu do prostredia o 16 %. Taktiež bolo preukázané, že SAP neovplyvnil významne účinnosť moridla, navyše aplikácia samotného SAP ochránila čiastočne semená počas klíčenia v pôde infikovanej patogénnou hubou *Fusarium culmorum*.

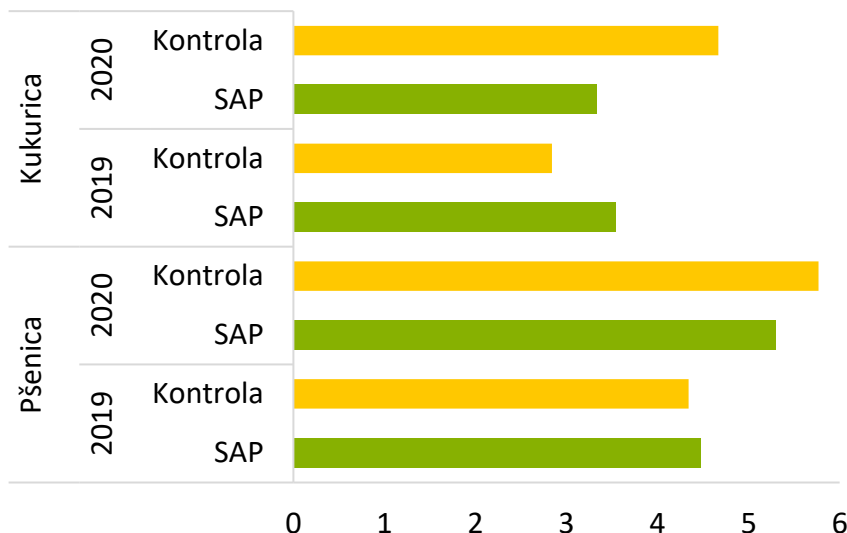


Rôzne varianty ošetrovania semien kukurice siatej a pšenice letnej f. ozimná moridlom a SAP.



Dĺžka výhonkov [mm] klíčnych rastlín pšenice letnej f. ozimná v sterilnej pôde (kontrola) a pôde infikovanej hubovým patogénom *Fusarium culmorum*. Porovnanie ošetrovania semien samotným SAP alebo moridlom a kombinovaného ošetrovania moridlo + SAP s neošetrenými semenami.

Polymér použitý na ošetrovanie osiva sa v pôde rozkladá na CO₂, vodu, amoniak, dusík a draselné soli, teda látky, ktoré sa prirodzene nachádzajú v pôde a poskytujú výživu rastlinám a mikroorganizmom. Na overenie dopadu aplikácie SAP do pôdy na životné prostredie je možné využiť metódy molekulárnej biológie detegujúce zmeny v spoločenstve rizosférych mikroorganizmov (rizosféra = pôda obklopujúca korene rastlín).



Celková mikrobiálna biomasa vyjadrená ako hmotnosť DNA v µg na 1 g rizosféry pšenice a kukurice detegovaná v roku 2019 a 2020. Porovnanie mikrobiálnej biomasy z rizosféry neošetreného osiva (kontrola) a ošetreného osiva pomocou SAP.

Celkové výsledky z molekulárnej ARISA metódy z rokov 2019 a 2020 nevykazovali signifikantný vplyv SAP na genetickú diverzitu baktérií a húb v rizosfére koreňového systému jačmeňa a kukurice. Akékoľvek výkyvy, ktoré boli zaznamenané, tak boli bežne sa vyskytujúce v prostredí a ovplyvnené vonkajším podmienkami, nie SAP. SAP v tomto dvojročnom experimente mal neutrálny vplyv na mikroorganizmy v rizosfére.



Táto publikácia vznikla vďaka podpore projektu VaV financovaného MPRV SR „Charakterizácia genotypov rastlín a interagujúcich spoločenstiev mikroorganizmov v meniacich sa klimatických podmienkach“ riešeného v rokoch 2019 – 2021.