

Abstrakt

Nízkoteplotná plazma generovaná pri atmosférickom tlaku sa v súčasnosti javí ako výhodná alternatíva klasických chemických postupov pre zlepšenie klíčivosti a rastových vlastností semien rastlín. Pre úspešné uplatnenie plazmových technológií je dôležité komplexne preskúmať vplyv plazmy a jej jednotlivých zložiek na semeno, ako aj detailne poznať parametre plazmy a nastaviť správne podmienky plazmovej úpravy semien. V predkladanej dizertačnej práci sa zaoberáme diagnostikou nízkoteplotnej plazmy difúzneho koplánárneho povrchového bariérového výboja (DCSBD) za účelom lepšieho pochopenia mechanizmu účinku plazmy DCSBD na semená sóje a hrachu. Pomocou optickej emisnej spektroskopie sme určili rotačné a vibračné teploty, ktorých rozdiel sa pohybuje na úrovni niekoľko tisíc kelvinov, čím sme potvrdili silne nerovnovážny charakter plazmy DCSBD. Analýzou plynných produktov plazmy pomocou FTIR spektroskopie sme dokázali prítomnosť reaktívnych kyslíkatých a dusíkatých častíc, ktoré hrajú úlohu pri interakcii plazmy s povrchom semena. Z doterajšieho výskumu vyplýva, že DCSBD plazma generovaná v laboratórnom vzduchu sa javí ako najefektívnejšia pre použitie na plazmovú úpravu semien, preto sme ako pracovné plyny použili nielen vzduch, ale aj kombinácie jeho základných zložiek ako sú zmesi dusíka a kyslíka v rôznych pomeroch či syntetický vzduch s rôznymi vlhkosťami. Plazma generovaná v kyslíku obsahuje veľké množstvo ozónu O_3 . Vzduchová plazma obsahuje predovšetkým oxidy dusíka NO_2 a N_2O a tiež UV žiarenie. S rastúcim množstvom dusíka v pracovnom plyne sa intenzita žiarenia v plazme zväčšuje. Nárast vlhkosti syntetického vzduchu ako pracovného plynu spôsobuje aj zvýšenie koncentrácie NO_2 a N_2O v plynných produktoch plazmy. Z výsledkov štúdie mechanizmu účinku plazmy na semená sóje a hrachu sa potvrdzuje, že okrem druhu jednotlivých zložiek plazmy aj doba ich pôsobenia hrá dôležitú úlohu. Kratšie pôsobenie jednotlivých zložiek plazmy má pozitívny efekt na semeno, po dlhšom pôsobení plazmy generovanej najmä v čistom dusíku a kyslíku dochádza k poškodeniu semena. Z výsledkov našej štúdie možno predpokladať, že pozitívny účinok plazmy na semeno je zapríčinený synergetickým pôsobením jednotlivých zložiek plazmy na semeno, pričom dôležitý je pomer jednotlivých aktívnych zložiek ako aj dĺžka plazmovej úpravy.

Kľúčové slová: nízkoteplotná plazma, DCSBD výboj, Optická emisná spektroskopia, Optická absorpčná spektroskopia, FTIR spektroskopia, reaktívne kyslíkaté a dusíkaté častice