



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVEDČENIU

200 614
(11) (B1)

(51) Int. Cl. ³ A 01 C 1/00

(61)

(23) Výstavná priorita

(22) Prihlášené 21 04 77

(21) PV 2638-77

(40) Zverejnené 31 01 80

(45) Vydané 30 04 83

(75)

Autor vynálezu ONDRIŠ LUDOVÍT, RNDr., BRATISLAVA

(54) SPÔSOB STIMULÁCIE KLÍČENIA SEMIEN

1

Vynález rieši problematiku stimulácie klíčivosti semien s malou, alebo zníženou schopnosťou klíčenia. U semien s dobrou klíčivosťou zvyšuje energiu klíčenia, čo znamená, že za určitú časovú jednotku vyklíči väčší počet stimulovaných semien ako semien neovplyvnených. Vynález spadá do odboru fyziológie rastlín a semenárstva.

V súčasnom období je známa stimulácia klíčenia semien pomocou priameho ozvučenia ultrazvukom rôznej frekvencie i času ozvučenia. Pri realizačnom výstupe do praxe je priama aplikácia ultrazvuku na semená v závislosti na rôznych technických i metodických faktoroch, ktoré sťažujú jeho využitie v širšom meradle v poľnohospodárstve. Pri priamom ozvučovaní semien ultrazvukom je potrebné predovšetkým prihliadať na tieto faktory:

- a) Na anatomickú stavbu pletív rôznych semien a tým i na rôzny prienik ultrazvuku semenami.
- b) Na správnu voľbu intenzity ultrazvuku na centimeter štvorcový absorbovaného v semene.
- c) Na vhodnú dĺžku času ozvučovania.
- d) Na vhodnú dobu ozvučenia od začiatku napučievania semien.
- e) Na koleračný vzťah medzi časom ozvučenia a použitým výkonom na cm^2 .
- f) Parametre ozvučovania treba voliť tak, aby teplota v ozvučovanom mediu a v semenách neprekročila teplotné maximum prípustné pri klíčení daného druhu semena.

Pri priamom ozvučovaní semien je potrebné u semien rôznych druhov rastlín urobiť predbežné skúšky ozvučovania a zistiť optimálne parametre aplikovaného ultrazvuku. Odlišné dávky

na cm^2 , ako optimálna dávka vedú v semene pri menšom výkone v danom čase ozvučovania k nedostatočnej stimulácii a pri použití vyšších dávok na cm^2 v závislosti na čase ozvučovania zas k deštrukcii buniek, tepelnému prehrevaniu a tým k inhibícii klíčenia. Pri priamom ozvučovaní semien nemožno zabezpečiť rovnakú absorpciu ultrazvuku vo všetkých semenách. (Rôzna orientácia semien v ozvučovacom médiu, prienik ultrazvuku cez steny nádoby v ktorej sa semená ozvučujú atď.).

Destilovanú vodu určenú na ozvučovanie ultrazvukom nasýtime vzduchom (prebublaním, alebo pretrepaním). Ozvučovanie sa prevedie v nádobe z ľubovoľného materiálu (sklo, polyetylén apod.), ultrazvukom frekvencie 1 MHz, takou intenzitou, aby v ozvučovanej vode sme dosiahli výkon $< 3 \text{ W/cm}^2$.

Metodické problémy pri priamom ozvučovaní semien odstraňuje metóda stimulácie klíčenia semien pomocou ozvučenej vody. Ozvučená voda ultrazvukom má preukazne stimulačné účinky rovnocenné na 99 % so stimulačnými účinkami ultrazvuku pri priamom ozvučovaní semien a pri dodržaní optimálnych parametrov ozvučovania.

Táto metóda má oproti priamemu ozvučovaniu semien najmä tieto výhody:

- a) V ozvučenej vode môže klíčiť neobmedzené množstvo semien.
- b) Nie sú potrebné predbežné laboratorné skúšky pri zisťovaní optimálnych parametrov ozvučovania.
- c) Vylučuje sa nebezpečenstvo trhania makro a mikromolekúl v endosperme a embryu semena, ktoré je možné pri použití vyšších dávok ultrazvuku pri priamom ozvučovaní semien.
- d) Odstraňuje sa možnosť tepelného prehrievania semena pri priamom ozvučovaní, ktoré môže viesť k zníženiu enzymatickej aktivity, k denaturácii bielkovín a k narušeniu predklíčnej prestavby zložitých látok v semene.
- e) Klíčenie v ozvučenej vode vylučuje zásah do genetického kódu, ktorý nemožeme vylúčiť pri použití nevhodných parametrov ozvučovania pri priamom ozvučovaní semien.
- f) Stimulácia klíčenia semien ozvučenou vodou sa prejavuje i v ďalšom raste klíčnych rastlín, ktoré sú väčšie ako klíčne rastliny z vyklíčených neovplyvnených semien.

Počas ozvučovania vody prebieha vo vode intenzívny proces sonolýzy ktorý je charakterizovaný zložitými fyzikálno-chemickými procesmi. V dôsledku kavitácie v ozvučovanej vode vznikajú radikáli vody, prebieha disociácia molekúl absorbovaných vzdušných plynov a ich spätná rekombinácia na zložitejšie chemické látky. Počas sonolýzy vo vode možno registrovať vznik UV žiarenia, ktoré vzniká pri disociácii molekúl kyslíka a dusíka mechanizmom $\text{O}_2 \rightarrow \text{O} + \text{O}$ a $\text{N}_2 \rightarrow \text{N} + \text{N}$ a ich spätného návratu do nedisociovaného stavu. Potrebná energia pre disociáciu sa uvoľňuje vo forme UV žiarenia. Tento proces spolu s ďalšími rekonbinačnými pochodmi spôsobuje emisiu UV žiarenia, takže vytvára na základe Comptonovho efektu zložitú spektrum UV žiarenia. Meranie emisie UV žiarenia u ozvučovanej vody je detekčným procesom pre zistenie účinného priebehu sonolýzy. Proces aktívnych zmien v ozvučovanej vode možno detekovať aj meraním tvorby HNO_2 a meraním absorbných spektier v UV oblasti. U ozvučenej vody možno namerať silný absorbný pás v UV oblasti s maximom absorpcie pri 207 a 212 nm. Látky spôsobujúce absorpciu sa varom neodparujú a po zahutnení vody kryštalizujú. Je predpoklad že látky spôsobujúce absorpciu sa v rozhodujúcej miere podieľajú na stimulačných účinkoch ozvučenej vody.

Ozvučená voda má pri 25 °C rozdiel viskózity oproti neozvučenej vode rádove 1 x. Na základe termogravimetrického merania má ozvučená voda väčšiu odparivosť ako kontrolné neozvučené vzorky. U ozvučenej vody možno tiež namerať zmeny indexu lomu oproti kontrolným neozvučeným vzorkám.

Z analýzy nameraných hodnôt možno usudzovať, že počas sonolýzy v dôsledku kavitácie vznikajú popri tvorbe chemických látok i zmeny v štruktúre vody. Pretože ozvučená voda je energeticky na vyššom stupni ako voda neozvučená má vyššiu afinitu vstupovať do väzieb s molekulárnym systémom tvoriacim endosperm a embryum semena, pričom nezanedbateľnú úlohu pri fyziologických a enzymatických procesoch aktivácie rýchlejšieho klíčenia majú i zmeny v agregátoch vody.

Tomu nasvedčuje i skutočnosť, že ozvučená voda po 90 hodinách od času ozvučenia získava fyzikálne vlastnosti (index lomu, viskozita, odparivosť) podobné neozvučenej vode. Nezávisle na čase odzvučovania zostávajú vytvorené absorpčné pásy v oblasti 207 a 212 nm.

Ozvučenú vodu možno použiť na stimuláciu ihneď po ozvučení ultrazvukom. Nedoporučuje sa používať vodu staršiu ako 56 hodín po ozvučení. Počas klíčneho procesu semien je vhodné dopĺňať odparenú a transpirovanú vodu ďalšou ozvučenou vodou. Ak použijeme Jakobsenove klíčiadla je vhodné v priebehu 2 - 3 dní ozvučenú vodu vymeniť.

Klíčenie semien v ozvučenej vode možno prevádzať najmä týmito dvomi spôsobmi:

- a) V Jakobsenových klíčiadlách, v Petriho miskách, alebo iných v praxi používaných klíčiadlách.
- b) Máčaním i väčšieho množstva semien v ozvučenej vode pred výsevom alebo máčaním vo vode počas celého procesu klíčenia (napr. v sladiarenskom priemysle).

Spôsob klíčenia uvedený v bode a) je vhodný pre laboratórne použitie, pre šľachtiteľské stanice, skúšobné ústavy akosti semien, pre lesné závody a všade tam, kde je k dispozícii menšie množstvo semien, u ktorého je potrebné z daného množstva dosiahnuť maximálny počet vyklíčených semien. Tento spôsob klíčenia je tiež možno s úspechom použiť pri naklíčovaní semien, ktoré majú zníženú klíčnu schopnosť, alebo ju majú na hranici straty klíčivosti. Spôsob klíčenia uvedený v bode b) možno realizovať všade tam, kde je potrebné stimulovať klíčenie u väčšieho počtu semien. Dĺžka máčania semien v ozvučenej vode sa riadi schopnosťou semena nasávať vodu pri napučíavaní. Semená s hrubým osemením je potrebné máčať dlhšiu dobu 24 až 48 hodín, kým u semien s tenkým osemením je postačujúca doba 6 až 12 hodín. Po vysiatí do pôdy je vhodné tam, kde to dovoľujú podmienky naďalej zalievať klíčiace semená ozvučenou vodou. Pri stimulácii klíčenia semien určených po vyklíčení pre ďalšie priemyselné spracovanie sa semená počas klíčenia stále nasycujú ozvučenou vodou podľa metodiky pri používaní neozvučenej vody (napr. Sladiarensky priemysel).

P R E D M E T V Y N Á L E Z U

Spôsob stimulácie klíčenia semien v ozvučenej vode vyznačujúci sa tým, že sa semená klíčia v ozvučenej vode, alebo sa máčajú vo vode, ktorá bola ozvučená ultrazvukom frekvencie 1 MHz v čase < 15 min. o výkone < 3 W/cm².