



УДК 635.61/63:631.53.02

Увеличение урожайности. Современный подход

Действительный член (академик) Инженерной Академии Украины, директор ООО «ХАРЬКОВСКАЯ ИНЖЕНЕРНАЯ КОМПАНИЯ» С.Н. Шаляпин

Предпосевное УФ облучение семян (фотостимуляция) относится к «зелёным технологиям» и обеспечивает увеличение урожайности сельскохозяйственных культур, а также повышает их стойкость к различным заболеваниям и неблагоприятным климатическим факторам (в том числе к засухе).

Сущность технологии. При ультрафиолетовом (УФ) облучении семян изменяется проницаемость биологических мембран клеток, что приводит к стимуляции начальных ростовых процессов. В результате УФ облучения в семенах изменяется уровень окисления липидов, рН и активность АТФ, что ведёт к усилению биоэнергетических и биосинтетических процессов, которые приводят к увеличению энергетического потенциала семян. Кроме того, облучение семян УФ излучением с предварительным их орошением небольшими дозами перекиси водорода приводит к интенсивному уничтожению фитопатогенов, т.е. к обеззараживанию семян (экологически безопасный и эффективный аналог традиционного химического протравливания). УФ облучение мобилизует в семенах генетически заложенные резервы роста, которые обусловлены многовековой адаптацией растений к солнечному излучению, что приводит к усилению роста и развития растений.



Ростки, выращенные из семян, облучённых УФ излучением (справа) и из семян, не подвергшихся фотостимуляции (слева).



Рис. 1. УФ активатор барабанного типа ОБП09.1Т10 производительностью до 500 кг/ч.

Конструкция. В настоящее время нашей компанией разработаны и выпускаются два типа УФ активаторов: барабанного и лоткового типов. УФ активатор барабанного (рис. 1) типа представляет собой цилиндрическую камеру, внутри которой размещены специальные УФ лампы.

Обрабатываемые семена через специальный люк засыпаются в полость барабана. После чего барабан приводится во вращение и производится УФ облучение семян. После проведения сеанса облучения, которое производится в течение нескольких минут, УФ лампы выключаются, и производится выгрузка обработанных семян. После чего процесс обработки повторяется.

Особенностью УФ активатора барабанного типа является цикличность его работы, т.е. обработка семян производится короткими циклами, что затрудняет организацию процесса их не-



ООО «ХАРЬКОВСКАЯ ИНЖЕНЕРНАЯ КОМПАНИЯ»

проспект Науки, 60, г. Харьков, Украина, 61072. тел.: +38 (057) 3404912, факс: +38 (057) 3405555
E-mail: office@ukrengineer.com, 3404907@ukr.net <http://www.ukrengineer.com>



Зелёные технологии

прерывной стимуляции. Однако этот тип УФ активаторов обладает более высокой эффективностью, так как в нём наряду с УФ облучением, имеется возможность одновременно применения экологически безопасных озона или перекиси водорода. Так для повышения эффективности обработки (стимуляции и обеззараживания) семена перед их загрузкой в барабан могут быть подвергнуты предварительному опрыскиванию перекисью водорода или озонированию. При предварительном орошении семян перекисью водорода или обработке озоном под воздействием УФ – излучения происходит насыщение семян кислородом, что приводит к дополнительному повышению всхожести семян и увеличению энергии роста растений. Также перед обработкой (или после неё) к семенам могут добавляться необходимые микроэлементы и биостимуляторы.



Рис. 2. Установка ОБП10К.2430АС конвейерного типа производительностью до 1000 кг семян в час.

Также нашей компанией разработан ещё один тип активаторов – УФ активаторы лоткового типа (рис. 2), которые обеспечивают возможность организации непрерывности процесса обработки. Эти установки имеют более высокую производительность (1 – 2 тонны/час).

Они также в состоянии обеспечить необходимую степень фотоактивации семян и насыщение семян активированным кислородом (при их предварительной обработке перекисью водорода). Преимуществом УФ активаторов лоткового типа является их высокая производи-

тельность и возможность автоматизации технологического процесса.

Результаты применения. Предпосевная УФ – обработка семян положительно влияет на увеличение урожайности других зерновых, бахчевых и овощных культур. Так обработка фотостимуляция семян пшеницы позволяет обеспечить увеличение урожайности в среднем на 10 - 30%, кукурузы – на 10 - 40%, льна и ячменя – на 10 - 15%, подсолнечника, рапса и других масличных культур – на 15 – 50%, перца – на 15 - 30%, баклажанов – на 10 - 30%, огурцов – на 15 - 20%, сахарной свеклы – на 10 - 25%, арбузов и дынь – на 20 - 30%, картофеля – на 20 – 25%. Положительные результаты были получены при УФ обработке замоченных семян хлопка, что привело к повышению урожайности на 10 – 25%

Влияние ультрафиолетового облучения на энергию прорастания и всхожесть семян некоторых овощных культур.

| Культура | Сорт | Энергия прорастания, % | | | Всхожесть, % | | |
|-----------------------------|--------------------|------------------------|-----------|----------|--------------|-----------|----------|
| | | Контроль | Обработка | Прибавка | Контроль | Обработка | Прибавка |
| Морковь | Яркая | 26 | 46 | 20 | 30 | 49 | 19 |
| Свекла столовая | Деликатесный | 56 | 69 | 13 | 66 | 79 | 13 |
| Томат | Мягкий | 33 | 62 | 29 | 56 | 73 | 17 |
| Капуста белоголовая поздняя | Харьковская зимняя | 19 | 26 | 7 | 25 | 39 | 14 |



ООО «ХАРЬКОВСКАЯ ИНЖЕНЕРНАЯ КОМПАНИЯ»

проспект Науки, 60, г. Харьков, Украина, 61072. тел.: +38 (057) 3404912, факс: +38 (057) 3405555
E-mail: office@ukrengineer.com, 3404907@ukr.net <http://www.ukrengineer.com>



Зелёные технологии

Результаты УФ обработки подсолнечника (засушливый 2010 г.)

| Сорт | Лакомка | | Орешек | | Сур | | Улучшение показателей, % |
|------------------------|------------------|-----------|------------------|-----------|------------------|-----------|--------------------------|
| | Необра-ботан-ный | УФ-обр. | Необра-ботан-ный | УФ-обр. | Необра-ботан-ный | УФ-обр. | |
| Всхожесть, % | 72 | 93 | 71 | 90 | 72 | 92 | 26 - 29 |
| Энергия прорастания, % | 70 | 72 | 69 | 73 | 75 | 79 | 3 - 5 |
| Урожайность, ц/га | 22 | 37 | 23 | 35 | 25 | 39 | 52 - 68 |

Наряду с увеличением урожайности фотостимуляция семян УФ излучением положительно влияет на повышение содержания сахара, витамина С, каротина, и др. Кроме того наблюдается ускорение созревания растений на 3 – 10 суток. Также существенным фактором является низкая цена УФ - активатора и невысокая стоимость предпосевной обработки семян (0,3 – 0,5 USD/т). Удельные расходы электроэнергии на технологию УФ активации семян не превышают 1 кВт/1 т.

Основные преимущества метода предпосевной обработки семян:

- 1) низкая себестоимость обеззараживания и стимуляции семян;
- 2) существенное увеличение урожайности агрокультур, что позволяет с минимальными затратами получить максимальную прибыль или сократить площадь посева;
- 3) увеличение энергии всхожести и прорастания семян, которые были подвергнуты фотостимуляции УФ излучением, и как следствие снижение потерь урожая из-за недостаточной увлажнённости почвы в период высевания;
- 4) сокращение сроков созревания урожая;
- 5) повышение устойчивости растений к воздействию заморозков;
- 6) перевод продукции в разряд зелёных технологий и органического земледелия, что способствует повышению экспортного потенциала выращенной продукции, обусловленного отказом от применения токсичных химических препаратов.

Библиография.

1. М.И. Базалеев, В.Ф. Клепиков, В.В. Литвиненко, Ю.А. Молчанов, О.М. Набока, С.Н. Шаляпин, Г.И. Яровой. Влияние ультрафиолетового облучения на семена овощных растений. - <http://h.ua/story/261742/#ixzz4h8Tj47Uf>.
2. Семена с примесью ультрафиолета. - <http://agronews.ua/node/39231>.
3. Набока В. Семена индиго. - журнал «Зерно» №1/14, 2014. - <http://ukrengineer.com/pdf/semena%20indigo.pdf>.
4. Гончарова Л.И. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук «Влияние ультрафиолетового излучения на рост, развитие и продуктивность яровой пшеницы». - Обнинск, Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной радиологии и агроэкологии, 1995.



ООО «ХАРЬКОВСКАЯ ИНЖЕНЕРНАЯ КОМПАНИЯ»

проспект Науки, 60, г. Харьков, Украина, 61072. тел.: +38 (057) 3404912, факс: +38 (057) 3405555
E-mail: office@ukrengineer.com, 3404907@ukr.net <http://www.ukrengineer.com>



Зелёные технологии

5. Ковалева О.А. Влияние искусственного ультрафиолетового облучения на продуктивность и фотосинтетическую активность картофеля. – Сборник статей. Стратегия и тактика экономически целесообразной адаптивной интенсификации земледелия. Том 2. <http://agrosbornik.ru>.
6. Юлдашев Р. З. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук «Повышение посевных качеств семян хлопчатника в Республике Таджикистан методами предпосевного ультрафиолетового и низкотемпературного плазменного облучения». - ФГБОУ ВПО СПб Государственный аграрный университет - 2013.
7. Викулов С.В., Нечаева Ю.В. Влияние предпосевного облучения семян ультрафиолетом на стрессоустойчивость проростков кукурузы. - Вестник ТГУ, т. 10, вып.1, 2005, С. 20 – 21.
8. Оленюк А. А., Михайлова Л. Н., Мороз А. Н. Анализ методов повышения урожайности культурных растений. – Вісник ХНТУСГ. Випуск 129 (Технічні науки).
9. Червінський Л.С., Романенко О.І. Результати пошукових досліджень комбінованого опромінювання насіння. - <http://irbis-nbu.gov.ua>.
10. Рогожин Ю.В., Рогожин В.В. Технология предпосевного УФ-облучения зёрен пшеницы. - Вестник Алтайского государственного аграрного университета № 6 (104), 2013. – С. 9 – 14.
11. Сафаралихонов А.Б., Худоёрбеков Ф.Н., Акназаров О.А. Влияние предпосевного УФ-облучения семян растений пшеницы на их последующий рост и интенсивность транспирации листьев. – Доклады Академии Наук Республики Таджикистан, 2016, Т. 59, № 7 - 8, С. 344 – 348.
12. Цыгвинцев П.Н., Гончарова Л.И., Крюков А.Е. Влияние предпосевного УФ облучения семян на морфофизиологические показатели проростков ячменя [2015]. – Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2015. - № 4. – С. 42 – 44.
13. Влияние ультрафиолетового облучения на повышение посевных качеств семян хвойных пород / В.С. Украинцев, Н.П. Кондратьева, Д.А. Корепанов, А.В. Бывальцев // Вестник Удмуртского университета. Серия 6: Биология. Науки о Земле. – 2011. – Выпуск 1. – С. 132-137.
14. Кондратьева Н.П. Ультрафиолетовое облучение семян декоративных растений туи западной и ели колючей / Н.П. Кондратьева, Д.А. Корепанов, А.В. Бывальцев, Е.А. Перевозчиков // Известия международной академии аграрного образования. – 2011. – № 12. – С. 13 – 15.
15. Д. А. Корепанов, В. Ю. Романов, Е. А. Васенев, С. И. Нигматуллин. Установка для повышения посевных качеств семян длинноволновым ультрафиолетовым облучением. - Вестник ПГТУ. 2014. № 1(21). – С. 62 – 68.
16. Скварко К.О., Кальмук О.П., Бено Ю.І. Вплив лазерного, УФ – С і червоного світла на проростання насіння ARNICA MONTANA L. - Науковий вісник НЛТУ України. – 2011. – Вип. 21.17. – С. 59- 65.
17. Королева А.Д. Влияние УФ на рост осевых органов растения огурец. - <https://www.school-science.ru/2017/1/27077>.
18. Установки для предпосевной фотостимуляции и обеззараживания семян. - http://ukrengineer.com/equip_seeds.html.



ООО «ХАРЬКОВСКАЯ ИНЖЕНЕРНАЯ КОМПАНИЯ»

проспект Науки, 60, г. Харьков, Украина, 61072. тел.:+38 (057) 3404912, факс:+38 (057) 3405555
E-mail: office@ukrengineer.com, 3404907@ukr.net <http://www.ukrengineer.com>