



ИНФОРМАЦИЯ

НОВОЕ В НАУКЕ, ТЕХНИКЕ И ПРОИЗВОДСТВЕ

Серия 35. Механизация и электрификация
сельскохозяйственного производства

Выпуск 5

ТОР 11.24

УДК 633.11:631.52

ОБРАБОТКА СЕМЯН И РАСТЕНИЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ПОЛЕМ

В электрификации сельского хозяйства важное значение имеет разработка методов и технических средств для электрофизического воздействия на семена и растения с целью повышения их продуктивности с учетом охраны их окружающей среды.

В Сибирском НИИ механизации и электрификации и Челябинском институте механизации и электрификации сельского хозяйства установлено, что в результате воздействия электрического поля постоянного тока на семена возрастает интенсивность поглощения ими воды. Высокое содержание ее в прорастающем семени способствует быстрому растворению основных питательных веществ и интенсификации их транспортировки к развивающемуся зародышу. Кроме того, повышается интенсивность дыхания прорастающих семян. Так, при посеве семян пшеницы в день обработки интенсивность дыхания увеличивается на 30%, у семян, высеванных спустя 12 дней после электрообработки, — на 70—200% (по сравнению с необработанными). Урожай зерна от электрообработки семян яровой пшеницы возрастает на 5—15% за счет увеличения числа зерен в колосе, наполненности зерна и большего

числа растений. Выявлено, что в среднем потенциальная потеря урожая от вредителей, возбудителей болезней и сорняков в мировом земледелии составляет 25% [1, 2].

В результате производственной проверки установлено, что помимо повышения урожайности и улучшения качества посевного материала при обработке семян электрическим полем снижается степень поражения посевов головневыми заболеваниями. Так, на Еманжельинском госсортоучастке в совхозе «Кочердыкский» Челябинской области и в совхозе им. Дзержинского Омской области опыты, проводимые на посевах гороха, пшеницы, кукурузы, овса, показали, что поражение посевов пыльной головней, семена которых обрабатывались в электрическом поле, уменьшилось в 1,4—2,1 раза по сравнению с контролем. Установлено, что электрическое поле угнетающе действует на жизнеспособность спор твердой головни и тормозит их прорастание в течение четырех суток после посадки [2].

В Ставропольском сельскохозяйственном институте проводились исследования влияния предпосевной обработки на семена подсолнечника в электрическом поле коронного разряда (ЭПКР). В 1978 г. в колхозе «Заветы Ильича» Грачевского района проведена предпосевная обработка семян подсолнечника сорта «Передовик» в поле отрицательной короны при напряжении на электроде 45 кВ (расстояние между электродами — 10 см, время экспозиции — 3,6 с). Заболеваемость ложной мучнистой росой на опытном участке составила 2%, на контрольном — 30%. Экономический эффект — 18000 руб. [3].

В Казахском НИИ картофельного и овощного хозяйства изучалось влияние предпосевной обработки клубней электрическими полями на урожай и качество картофеля. Электрическое поле постоянного тока высокого напряжения ускоряет прорастание семян, уменьшает доминирование верхушечной почки, ускоряет процесс клубнеобразования и формирование урожая, повышает устойчивость растений к болезням и др.

Результаты фенологических наблюдений показали, что предпосадочная обработка клубней электрическим полем ускоряет появление всходов на два-три дня, сокращает период всходов — бутизации на четыре-пять дней, увеличивает интенсивность роста кустов на 8—11%. Опытные растения имели на 22—26% больше стеблей, более равномерно развивались и были лучше облиственными, чем контрольные.

При обработке клубней ЭПКР и электростатическим полем (ЭСП) отмечалось максимальное развитие площади листьев (соответственно 58,3 тыс. м²/га и 57,6 тыс. м²/га). У опытных растений ускоряется процесс клубнеобразования и формирования урожая, интенсивность суточных привесов клубней выше при обработке ЭПКР на 22,9%, ЭСП — на 17,7%. Визуально отмечено

числа растений. Выявлено, что в среднем потенциальная потеря урожая от вредителей, возбудителей болезней и сорняков в мировом земледелии составляет 25% [1, 2].

В результате производственной проверки установлено, что помимо повышения урожайности и улучшения качества посевного материала при обработке семян электрическим полем снижается степень поражения посевов головневыми заболеваниями. Так, на Еманжельинском госсортоучастке в совхозе «Кочердыкский» Челябинской области и в совхозе им. Дзержинского Омской области опыты, проводимые на посевах гороха, пшеницы, кукурузы, овса, показали, что поражение посевов пыльной головней, семена которых обрабатывались в электрическом поле, уменьшилось в 1,4—2,1 раза по сравнению с контролем. Установлено, что электрическое поле угнетающе действует на жизнеспособность спор твердой головни и тормозит их прорастание в течение четырех суток после посадки [2].

В Ставропольском сельскохозяйственном институте проводились исследования влияния предпосевной обработки на семена подсолнечника в электрическом поле коронного разряда (ЭПКР). В 1978 г. в колхозе «Заветы Ильича» Грачевского района проведена предпосевная обработка семян подсолнечника сорта «Передовик» в поле отрицательной короны при напряжении на электроде 45 кВ (расстояние между электродами — 10 см, время экспозиции — 3,6 с). Заболеваемость ложной мучнистой росой на опытном участке составила 2%, на контрольном — 30%. Экономический эффект — 18000 руб. [3].

В Казахском НИИ картофельного и овощного хозяйства изучалось влияние предпосевной обработки клубней электрическими полями на урожай и качество картофеля. Электрическое поле постоянного тока высокого напряжения ускоряет прорастание семян, уменьшает доминирование верхушечной почки, ускоряет процесс клубнеобразования и формирование урожая, повышает устойчивость растений к болезням и др.

Результаты фенологических наблюдений показали, что предпосадочная обработка клубней электрическим полем ускоряет появление всходов на два-три дня, сокращает период всходов — бутизации на четыре-пять дней, увеличивает интенсивность роста кустов на 8—11%. Опытные растения имели на 22—26% больше стеблей, более равномерно развивались и были лучше облиственными, чем контрольные.

При обработке клубней ЭПКР и электростатическим полем (ЭСП) отмечалось максимальное развитие площади листьев (соответственно 58,3 тыс. м²/га и 57,6 тыс. м²/га). У опытных растений ускоряется процесс клубнеобразования и формирования урожая, интенсивность суточных привесов клубней выше при обработке ЭПКР на 22,9%, ЭСП — на 17,7%. Визуально отмечено

снижение заболеваний растений ризиктониозом и вирусными болезнями в 2—3 раза по сравнению с контролем.

Химический анализ клубней показал, что электрообработка клубней повышает содержание в них сухих веществ на 0,8—1,3%, крахмала — на 0,7—0,9% и витамина С на 0,6 мг % по сравнению с контролем. При механизированной уборке снижается механическое повреждение кожуры до 4,3—10,2% (на контроле, без обработки, — 21,7%), укрепление ее положительно влияет на сохранность клубней при хранении. За 210 дней хранения при активной вентиляции у клубней, подвергавшихся электрообработке, по сравнению с необработанными увеличился выход товарной продукции на 2,7—6,6%, снизились отходы, вызванные гнилью, в 1,4—3,3 раза, убыль массы — в 1,2 раза.

Производственная проверка подтверждает высокую эффективность предпосадочной обработки клубней картофеля полем коронного разряда. В 1972—1974 гг. на площади 19 га получена прибавка урожая 48,4—67,8 ц/га. Затраты на электрическую обработку 1 га клубней составляют 1,4 чел-ч, или 5 руб. Дополнительная чистая прибыль с 1 га товарных посадок картофеля составила 334—450 руб. [1,4].

Казахским сельскохозяйственным институтом совместно с зональным конструкторским бюро МСХ КазССР разработана и широко внедряется обработка семян в ЭПКР.

Экспериментальная работа в 1976—1978 гг. проведена в зерносеющих совхозах Алма-Атинской («Каскеленский»), Кустанайской (им. Маяковского и «Опытная станция») и Целиноградской («Новочеркасский» и «Образцовый») областей. Опыты проводили с яровым ячменем сорта Нутанс-970 и яровой пшеницей сорта Саратовская-29.

Производственная проверка предпосевной электростимуляции показала положительное действие ЭПКР на посевные качества зерновых культур. Так, в условиях Алма-Атинской области полевая всхожесть семян ярового ячменя Нутанс-970 после воздействия ЭПКР повысилась на 5,2%, в условиях Целиноградской области всхожесть семян яровой пшеницы Саратовская-29 возросла на 6,1% по сравнению с контролем. Массовые всходы ярового ячменя на опытных посевах в Алма-Атинской области появились в среднем на три дня раньше, чем на контрольных.

Растения из семян, подвергшихся обработке ЭПКР, отличались повышенными устойчивостью к воздействию неблагоприятных факторов внешней среды и выживаемостью. Сохранность ячменя и пшеницы под влиянием электрообработки семян повысилась соответственно на 9,9 и 10,9% по сравнению с контролем.

Под влиянием обработки семян ячменя ЭПКР накопление сухого вещества в растениях шло интенсивнее. Обработка семян

пшеницы Саратовская-29 позволила получить прибавку биомассы 36,5%.

В условиях Целиноградской области (см. таблицу) под действием ЭПКР на семена пшеницы Саратовская-29 значительно увеличилась густота растений на единице площади, а также их продуктивная кустистость. При этом наблюдалось резкое увеличение количества многостебельных растений. По среднему количеству зерна в колосе значительных различий в опыте и на контроле не наблюдалось (по обеим культурам). Однако масса 1000 зерен увеличилась на 7—8% по сравнению с контролем.

Влияние обработки семян ЭПКР на густоту стояния и продуктивную кустистость растений

Вариант опыта	Количество растений на 1 м ²		Распределение растений по количеству стеблей, %			
	шт.	% к контролю	один	два	три	четыре
<i>Ячмень Нутанс-970 (совхоз «Каскеленский»)</i>						
Контроль	214,3	—	85	9	6	—
ЭПКР	228,4	106,3	48	34	14	4
<i>Яровая пшеница Саратовская-29 (совхоз «Образцовый»)</i>						
Контроль	174,6	—	70	19	8	3
ЭПКР	191,3	109,5	54	19	18	9

В условиях богары зерносовхоза «Каскеленский» урожайность ячменя, обработанного в ЭПКР, составила в среднем за три года 10,68 ц/га (на контроле — 8,9 ц/га).

В совхозах Целиноградской и Кустанайской областей урожайность яровой пшеницы Саратовская-29 от электростимуляции была на 2,63 ц/га выше, чем на контроле. Дополнительный доход от обработки семян зерновых культур (ячмень и яровая пшеница) в ЭПКР составил за три года 573,9 тыс. руб.

Положительное влияние предпосевной обработки семян ЭПКР выразилось в увеличении урожая и в повышении его качества. стекловидность зерна повысилась на 4%, содержание белка — на 1,5%, сырой клейковины в муке — на 0,9%.

В Украинском НИИ механизации и электрификации сельского хозяйства (УНИИМЭСХ) добились значительных успехов в изучении влияния электромагнитных воздействий на посевные качества семян и на полученный урожай.

Обработка семян ведется в процессе перемещения их вдоль магнитной составляющей переменного электромагнитного поля. Опыты проводились с семенами кукурузы гибрида Буковинская-3

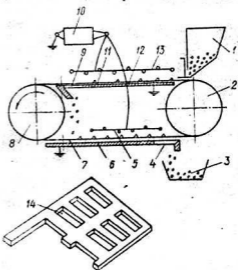
и ячменя сорта Нутанс 244. Семена облучали электромагнитным полем напряженностью 120 кВ/м с частотой 21 кГц 8—15 мин.

При обработке семян ячменя за 10—15 дней до посева энергия прорастания их увеличилась на 15%, всхожесть — на 10%. У семян кукурузы, обработанных за 15 дней до посева, полевая всхожесть была на 12—16% выше чем у контрольных, урожай зерна при 19%-ной влажности — на 6—10% [4].

Научно-исследовательские работы по изучению влияния электромагнитных воздействий на семена и растения ведутся во многих зарубежных странах, в частности в ЧССР, США, Франции.

В США разработан аппарат для обработки семенного материала в магнитном поле, что обеспечивает повышение урожайности и всхожести обработанных семян. Он высокопроизводителен, экономичен [5]. В ЧССР и Франции установлено, что при воздействии на сельскохозяйственные культуры электрическим полем повышается устойчивость растений к заболеваниям, сокращается период созревания плодов, улучшается морозостойкость и поглощение растениями питательных веществ, урожайность возрастает в 1,5 раза [6, 7].

Машины для предпосевной обработки семян в электрическом поле с повышенной производительностью разработаны в Челябинском институте механизации и электрификации сельского хозяйства (см. рисунок) и в Зональном конструкторском бюро по созданию машин с применением электронно-ионной технологии Министерства сельского хозяйства Казахской ССР. Их широкое применение для предпосевной обработки семян электрическим полем способствует повышению урожайности, устойчивости к болезням, улучшению роста и развития, технологических качеств культур [8].



Машина для предпосевной обработки семян в электрическом поле:

1 — загрузочный бункер; 2 — приводной барабан; 3 — приемный бункер; 4 — отверстие для подачи обработанных семян в приемный бункер; 5 — потенциальный электрод; 6 — поддерживающая пластина; 7 — нижняя ветвь ленты транспортера; 8 — приводной барабан; 9 — отверстие для перемещения обработанных семян на нижнюю ветвь; 10 — высоковольтный источник питания; 11 — верхняя ветвь ленты транспортера; 12 — поддерживающая пластина; 13 — потенциальный электрод; 14 — сквозные ячейки в транспортной ленте.

Способ электрообработки семян и растений требует дальнейших исследований по отработке технологии и широкой производственной проверке в условиях УССР.

ЛИТЕРАТУРА

1. Фраткин А. Б. Совершенствовать снабжение пестицидами.— Защита растений, 1980, № 9, с. 10—11.
2. Цугленок Н. В. Новые физические методы обработки семян сельскохозяйственных культур.— Научно-технический бюллетень СибНИИ механизации и электрификации, 1980, № 6, с. 47.
3. Предпосевная обработка семян подсолнечника в поле коронного разряда как средство борьбы с мучнистой росой. Свириденко Е. А., Ляхова П. Н., Стародубцева Г. П. и др. /Сб. науч. тр. Ставропольского СХИ, 1980, № 43/6, с. 31—33.
4. Мищенко В. И. Предпосевная обработка семян в электромагнитном поле.— Электронная обработка материалов, 1980, № 6, с. 68—69.
5. Albert Roy Davis, Creen Cove Springs. Apparatus and method for exposing seeds to a magnetic field.— United States Patent, № 4020590, int. cl. A01C 1/00, A01G 7/04, may., 1977.
6. Prace de dessèchement des plantes pour fo voris ser les recolleg.— Institut National de la Propriete Industrielle, Brevet 2339332, int. cl. A010 91/02, A01G 7/04, public de ls demancie 26.08.1977.
7. Ozeslaw Swiecicki, Stefan Borek. Snosob uruchemiania i zwiekszania Wykos zystamia skladnikow porkarmowych.— Opis patentowy № 103446, int. cl. A01G 7/04, zgłoszenie ogłoszono: 28.07.77.
8. А. с. 721031 (СССР). Машина для предпосевной обработки семян в электрическом поле. /Ариольд А. Э., Каменир Э. А.— Заявл. 23.10.78; № 2676673/30—15; Опубли. 15.03.80; МКИ А01G7/04.

ЗАВОРОТНЫЙ Владимир Григорьевич

Обработка семян и растений электрическим полем

Ответственный за выпуск **Н. И. Беляков**, зав. отделом научного анализа,
обобщения научно-технической информации и технико-экономических
исследований по сельскому хозяйству
Тел. 67-05-31

Редактор **В. И. Мельник**

Технический редактор **А. И. Макарова**

Корректор **Е. С. Штогаренко**

Сдано в набор 03.10.81. Подписано к печати 27.11.81. БФ 02729. Формат 60x84¹/₁₆
Печ. л. 0,5. Уч.-изд. л. 0,3. Тираж 5546. Заказ 1286.
Индекс 25ТОР-155/3. Цена 5 коп.

ИПП УкрНИИНТИ, 252171, Киев, ул. Горького, 180.