

4.3.2 Электротехнологии, электрооборудование и энергоснабжение агропромышленного комплекса (технические науки)

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ УСТАНОВОК ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

Н.А. ГРАНКИНА, канд. техн. наук, доцент
viperaand@mail.ru

N.A. GRANKINA, Cand. Sci. (Tech.), Associate Professor

М.А. ЯДЫКИН, аспирант

M.A. YADYKIN, Postgraduate Student

А.А. АБДУЛАЕВ, аспирант

A.A. ABDULAEV, Postgraduate Student

Р.С. БОСОНОВ, студент

R.S. BOSONOGOV, Student

А.В. ШЕСТОПАЛОВ, студент

A.V. SHESTOPALOV, student

Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, Российская Федерация, Краснодар
Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, Russian Federation, Krasnodar

Аннотация: Рассмотрены технические решения для предпосевной обработки семян сельскохозяйственных культур с применением электромагнитного поля. Объектом исследования выступили запатентованные установки непрерывного действия и устройства различных конструктивных схем: транспортёрного типа, с самотечной подачей из накопительного бункера, с наклонной плоскостью, а также барабанные устройства, служащие для равномерного распределения массы семян по внутренней рабочей поверхности барабана. Выполнен сравнительный анализ по признакам управляемости режимов работы, равномерности дозы воздействия, технологичности. Показано, что при корректном выборе режимов воздействие может быть дозировано без формирования летальных для посевного материала доз и согласовано с допустимым воздействием на растительные объекты; в качестве положительного эффекта указано повышение урожайности в среднем на 10...15 %. Сформулированы требования, актуальные при проектировании установок для предпосевной обработки семян подсолнечника электромагнитным полем: повышение равномерности и качества обработки, электробезопасность и удобство эксплуатации.

Ключевые слова: установка для предпосевной обработки семян, способы предпосевной обработки семян, электромагнитное поле, электростимуляция растительного материала

Список источников

1. Батыгин, Н.Ф. Перспективы использования факторов воздействия в растениеводстве / Н.Ф. Батыгин, С.М. Потапова, Т.С. Коргава. – М., 1978. – 55 с.
2. Бородин, И.Ф. Развитие электротехнологии в сельскохозяйственном производстве / И. Ф. Бородин // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 1983. – № 6. – С. 27–31.
3. Мищенко, В.И. Предпосевная обработка семян в электромагнитном поле / В.И. Мищенко // Электронная обработка материалов, 1980, № 6. – С. 68–69.
4. Аксенов М.П. Влияние предпосевной комплексной обработки семян подсолнечника электрофизическими воздействиями и регулятором роста на их посевные качества / М.П. Аксенов // Международный научно-исследовательский журнал. – 2016. – № 2 (44), ч. 3. – С. 85–89.
5. Белицкая М.Н., Грибуст И.Р., Азаров А.В. Технологическая эффективность электростимуляции семян озимой тритикале / Техника в сельском хозяйстве. – 2012. – № 2. – С. 11–13.
6. О механизме биологического действия электрического поля на растения / З. М. Хасанова [и др.]. – Уфа, 1995. – С. 21–31.
7. Азарова, Е.П. К механизму действия магнитного поля на семена / Е.П. Азарова, А.П. Салей // Пробл. интродукции и экологии Центр. Черноземья. – Воронеж, 1997. – С. 107–109.
8. Механизм взаимодействия микроволн с живыми клетками / Э.Ш. Исмаилов [и др.] // Физико-технические проблемы создания новых технологий в агропромышленном комплексе. – Ставрополь, 2005. – С. 235–237.
9. Батыгин, Н.Ф. Комплексная оценка процесса воздействия электромагнитного поля высокой частоты на семена / Н.Ф. Батыгин, С.И. Ушакова, Н.Д. Никонова // Применение энергии высоких и сверхвысоких частот в технологических процессах сельскохозяйственного производства: тез. докл. – Челябинск, 1983. – С. 71.

10. Гончаров, А.А. Физиологические аспекты действия электромагнитного поля на семена сорговых культур / А.А. Гончаров, Е.В. Сюсюра // Физико-технические проблемы создания новых технологий в агропромышленном комплексе: материалы II й Российск. науч.-практ. конф. – Ставрополь, 2003. – Т. 3. – С. 601–603.
11. Грибуст И.Р., Белицкая М.Н., Юдаев И.В. Технологические аспекты электростимуляции семян зерновых культур / Энергоресурсоэффективность и энергосбережение в Республике Татарстан: тр. XV междунар. симп. – Казань, 2015. – С. 265–266.
12. Азаров Е.В., Двухвацкий А.А., Юдаев И.В., Грибуст И.Р., Белицкая М.Н., Шувалов А.С. Электрообработка семян тритикале как эффективный метод их подготовки к посеву / «Энергосберегающие технологии. Проблемы их эффективного использования»: материалы II междунар. науч.-практ. конф. – Волгоград, 2009. – С. 104–108.
13. Патент 2181234 Российская Федерация, МПК А01С1/00. Машина для предпосевной обработки семян в электрическом поле / В.В. Шмгель, А.М. Ниязов. – № 99118792/13: заявл. 30.08.1999; опубл. 20.04.2002.
14. Патент 2137333 Российская Федерация, МПК А01С1/00. Установка для предпосевной обработки семян / Н.Н. Курзин, И.А. Потапенко, Н.И. Богатырев, В.К. Андрейчук, В.Ф. Кремянский. – № 98102421/13: заявл. 10.02.1998; опубл. 20.09.1999.
15. Патент 2197802 Российская Федерация, МПК А01С1/00. Устройство для обработки семян / Н.И. Бардак, И.А. Потапенко, Г.В. Сергиенко, Г.С. Чуб. – № 2000117020/13: заявл. 27.06.2000; опубл. 10.02.2003.
16. Патент 2193833 Российская Федерация, МПК А01С1/00. Установка для предпосевной обработки семян / М.А. Таранов, Г.П. Стародубцева, П.А. Бондаренко, М.Г. Федорищенко. – № 2000115106/13: заявл. 09.06.2000; опубл. 10.12.2002.
17. Патент 2409015 Российская Федерация, МПК А01С1/00. Устройство для предпосевной обработки семян / М.Ф. Байгускаров, Р.Р. Камалетдинов, Э.Р. Хасанов. – № 2009127207/13: заявл. 14.07.2009; опубл. 20.01.2011.

COMPARATIVE ANALYSIS OF INSTALLATIONS FOR ELECTROMAGNETIC PRE-SOWING TREATMENT OF AGRICULTURAL CROPS SEEDS

Abstract. Technical solutions for pre-sowing treatment of agricultural seeds using an electromagnetic field are considered. The object of the study were patented continuous-acting installations and devices of various design schemes: conveyor type, gravity-fed from a storage hopper, with an inclined plane, as well as drum devices used to evenly distribute the mass of seeds over the inner working surface of the drum. A comparative analysis was performed based on the characteristics of controllability of operating modes, uniformity of exposure dose, and manufacturability. It is shown that with the correct choice of modes, the effect can be dosed without forming lethal doses for the seed material and coordinated with the permissible effect on plant objects; an increase in yield by an average of 10... 15% is indicated as a positive effect. The requirements that are relevant in the design of installations for the pre-sowing treatment of sunflower seeds with an electromagnetic field are formulated: increasing the uniformity and quality of processing, electrical safety and ease of operation.

Keywords: installation for pre-sowing seed treatment, methods of pre-sowing seed treatment, electromagnetic field, electrical stimulation of plant material

References

1. Batygin, N.F. Prospects for the Use of Influencing Factors in Crop Production / N.F. Batygin, S.M. Potapova, T.S. Kortava. - Moscow, 1978. - 55 p.
2. Borodin, I.F. Development of Electrotechnology in Agricultural Production / I.F. Borodin // Mechanization and Electrification of Agriculture. - 1983. - No. 6. - Pp. 27-31.
3. Mishchenko, V.I. Pre-sowing Treatment of Seeds in an Electromagnetic Field / V.I. Mishchenko // Electronic Processing of Materials, 1980, No. 6. - Pp. 68-69.
4. Aksenov M.P. Influence of Pre-sowing Complex Treatment of Sunflower Seeds with Electrophysical Influences and a Growth Regulator on Their Sowing Qualities / M.P. Aksenov // International Research Journal. - 2016. - No. 2 (44), part 3. - P. 85-89.
5. Belitskaya M.N., Gribust I.R., Azarov A.V. Technological efficiency of electrical stimulation of winter triticale seeds / Equipment in agriculture. - 2012. - No. 2. - P. 11-13.
6. On the mechanism of the biological effect of an electric field on plants / Z. M. Khasanova [et al.]. - Ufa, 1995. - P. 21-31.
7. Azarova, E.P. On the mechanism of action of a magnetic field on seeds / E.P. Azarova, A.P. Salei // Problems of introduction and ecology of the Central Black Earth Region. - Voronezh, 1997. - P. 107-109.
8. Mechanism of interaction of microwaves with living cells / E.Sh. Ismailov [et al.] // Physical and technical problems of creating new technologies in the agro-industrial complex. - Stavropol, 2005. - P. 235-237.
9. Batygin, N.F. Comprehensive assessment of the process of action of a high-frequency electromagnetic field on seeds / N.F. Batygin, S.I. Ushakova, N.D. Nikonova // Application of high and ultra-high frequency energy in technological processes of agricultural production: report summary. - Chelyabinsk, 1983. - P. 71.
10. Goncharov, A.A. Physiological aspects of the action of an electromagnetic field on sorghum seeds / A.A. Goncharov, E.V. Syusyura // Physical and technical problems of creating new technologies in the agro-industrial complex: Proc. of the II Russian scientific-practical conf. - Stavropol, 2003. - T. 3. - P. 601-603.
11. Gribust I.R., Belitskaya M.N., Yudaev I.V. Technological aspects of electrical stimulation of grain crop seeds / Energy and resource efficiency and energy saving in the Republic of Tatarstan: proc. XV int. symp. - Kazan, 2015. - Pp. 265-266.
12. Azarov E.V., Dvukhvatskiy A.A., Yudaev I.V., Gribust I.R., Belitskaya M.N., Shuvalov A.S. Electrical treatment of triticale seeds as an effective method of preparing them for sowing / "Energy-saving technologies. Problems of their effective use": Proc. II int. scientific-practical. conf. - Volgograd, 2009. - Pp. 104-108.
13. Patent 2181234 Russian Federation, IPC A01C1/00. Machine for pre-sowing treatment of seeds in an electric field / V.V. Shmigel, A.M. Niyazov. - No. 99118792/13: declared 30.08.1999; published 20.04.2002.
14. Patent 2137333 Russian Federation, IPC A01C1/00. Installation for pre-sowing treatment of seeds / N.N. Kurzin, I.A. Potapenko, N.I. Bogatyrev, V.K. Andreychuk, V.F. Kremyansky. - No. 98102421/13: declared. 10.02.1998; published. 20.09.1999.
15. Patent 2197802 Russian Federation, IPC A01C1/00. Device for processing seeds / N.I. Bardak, I.A. Potapenko, G.V. Sergienko, G.S. Chub. - No. 2000117020/13: declared. 27.06.2000; published. 10.02.2003.
16. Patent 2193833 Russian Federation, IPC A01C1/00. Installation for pre-sowing treatment of seeds / M.A. Taranov, G.P. Starodubtseva, P.A. Bondarenko, M.G. Fedorishchenko. - No. 2000115106/13: declared. 09.06.2000; published. 10.12.2002.
17. Patent 2409015 Russian Federation, IPC A01C1/00. Device for pre-sowing seed treatment / M.F. Bayguskarov, R.R. Kamaletdinov, E.R. Khasanov. - No. 2009127207/13: declared. 14.07.2009; published. 20.01.2011.

© Гранкина Н.А., Ядыкин М.А., Абдулаев А.А., Босоногов Р.С., Шестопалов А.В., 2025