

УДК 621.384.52

UDC 621.384.52

**ПОСТРОЕНИЕ НОМОГРАММЫ ДЛЯ
ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ
РАЗМЕРОВ ЭЛЕКТРООЗОНАТОРА ПО
КОЛИЧЕСТВУ ПАТОГЕННОЙ МИКРОФЛОРЫ
НА ПОВЕРХНОСТИ РАСТИТЕЛЬНЫХ
СУБСТРАТОВ КОРМОПРОДУКТОВ**

**THE CONSTRUCTION OF NOMOGRAMS FOR
DETERMINING GEOMETRICAL DIMENSIONS
OF ELECTROISOLATOR THE NUMBER OF
PATHOGENIC MICROORGANISMS ON THE
SURFACE OF PLANT SUBSTRATES
COREPRODUCTS**

Шевченко Андрей Андреевич
доцент
mnppkgau@mail.ru

Shevchenko AndreyAndreevich
associate professor
mnppkgau@mail.ru

Денисенко Евгений Александрович
ассистент
denisenko_88@mail.ru

Denisenko Evgeny Aleksandrovich
assistant
denisenko_88@mail.ru

Христиченко Владимир Владимирович
студент
Vladimir.khristichienko@mail.ru
*Кубанский государственный аграрный университет,
Краснодар, Россия*

Khristichienko Vladimir Vladimirovich
student
Vladimir.khristichienko@mail.ru
Kuban state agrarian university, Krasnodar, Russia

Статья посвящена построению номограммы для
определения геометрических размеров
электроозонатора по количеству остаточной
патогенной микрофлоры на поверхности
растительных субстратов кормопродуктов

The article is devoted to the construction of nomograms
for determining geometrical dimensions of
electroisolator the amount of residual pathogenic
microflora on the surface of plant substrates
coreproducts

Ключевые слова: ОЗОНовоздушная смесь,
стерилизация кормопродуктов,
генератор озона, номограмма

Keywords: OZONOVOZDUSHNY MIX,
STERILIZATION KORMOPRODUKTOV, OZONE
GENERATOR, NOMOGRAM

Построение номограммы для определения геометрических размеров электроозонатора по количеству остаточной патогенной микрофлоры на поверхности растительных субстратов производилось следующим образом.

В лаборатории Куб. ГАУ был поставлен эксперимент по выявлению влияния озоновооздушной смеси, при различных значениях концентрации и времени экспозиции, на обсемененность растительных субстратов кормопродуктов [3]. Первоначально был проведен поисковый эксперимент. Для проведения этого эксперимента нами было обработано 4 партии субстратов по 4 шт. при концентрации озона 80 мг/м³, с различным значением времени экспозиции. Субстраты помещались в чашки Петри и закладывались

в герметичную емкость в 2 уровня. После обработки был произведен анализ на остаточную обсемененность субстратов подвергшихся обработке и одного контрольного образца, не подвергшегося обработке [1, 2]. По результатам эксперимента была построена зависимость.

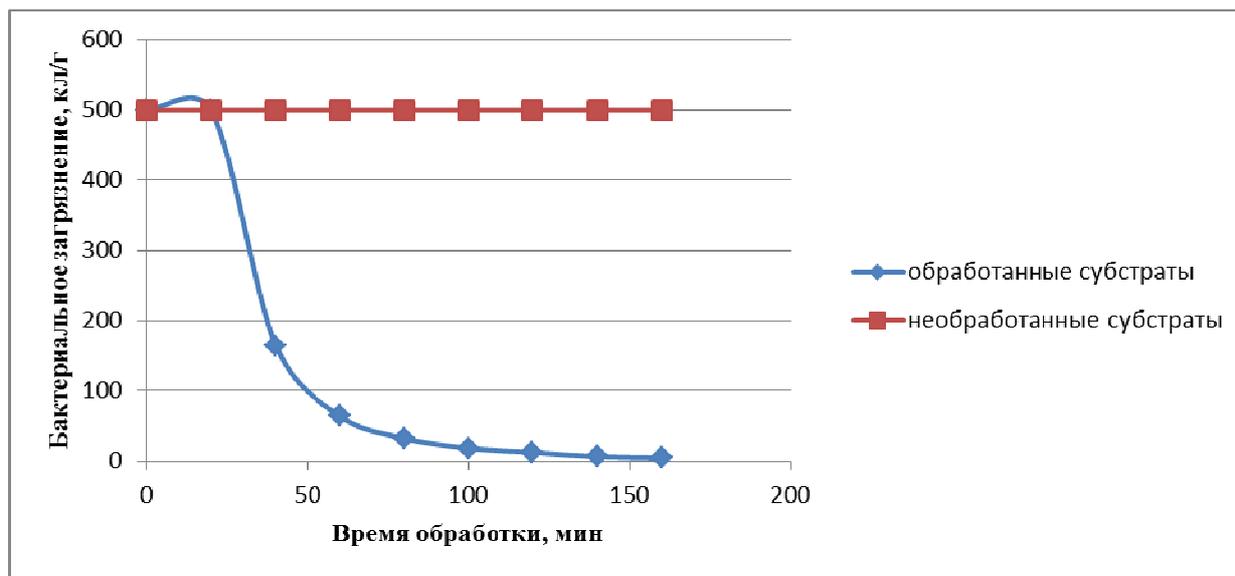


Рисунок 1 – Данные предварительного эксперимента

Проанализировав рисунок 1 можно сделать вывод, что стерилизация озоновоздушной смесью пагубно влияет на патогенную микрофлору на поверхности субстрата и время положительного эффекта наблюдается, не менее чем через 150 мин.

В связи с этим был произведен полнофакторный эксперимент по определению влияния параметров озоновоздушной обработки на стерилизацию растительных субстратов. Для проведения эксперимента субстраты помещались в герметичную емкость, где происходило их равномерное перемешивание по средствам шнека. После чего в герметичную емкость подавалась озоновоздушная смесь от лабораторного генератора озона

со стабильной концентрацией озона на выходе. По окончании обработки проводился микотоксилогический анализ образца субстрата и контрольного образца, не подвергнутого обработке [4, 5]. Данные эксперимента представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Экспериментальные данные влияния озоновоздушной смеси на количество патогенной микрофлоры и спор плесневых грибов на поверхности растительного субстрата

№ эксперимента	время, мин	концентрация, мг/м ³	Кол-во микроорганизмов, кл/г	Кол-во спор плесневых грибов, кл/г
1	30	40	40000	2600
2	60	40	32000	200
3	90	40	23000	0
4	120	40	14000	0
5	30	80	35000	960
6	60	80	22000	0
7	90	80	12000	0
8	120	80	5000	0
9	30	120	29000	0
10	60	120	13000	0
11	90	120	3000	0
12	120	120	170	0
13	30	160	24000	0
14	60	160	8000	0
15	90	160	160	0
16	120	160	150	0
контроль	0	0	32000	5000

Анализ данных показал, что количество бактерий на поверхности субстратов начинает снижаться при концентрации озона не ниже 40 мг/м³ и времени обработки не менее 90 минут, в то время как подавление спор плесневых грибов начинается при концентрации 40 мг/м³ и времени обработки 30 минут [7].

На основании полученных данных была построена следующая зависимость (рисунок 2), отражающая влияние концентрации озонородной смеси на количество патогенной микрофлоры на поверхности растительного субстрата кормопродуктов.

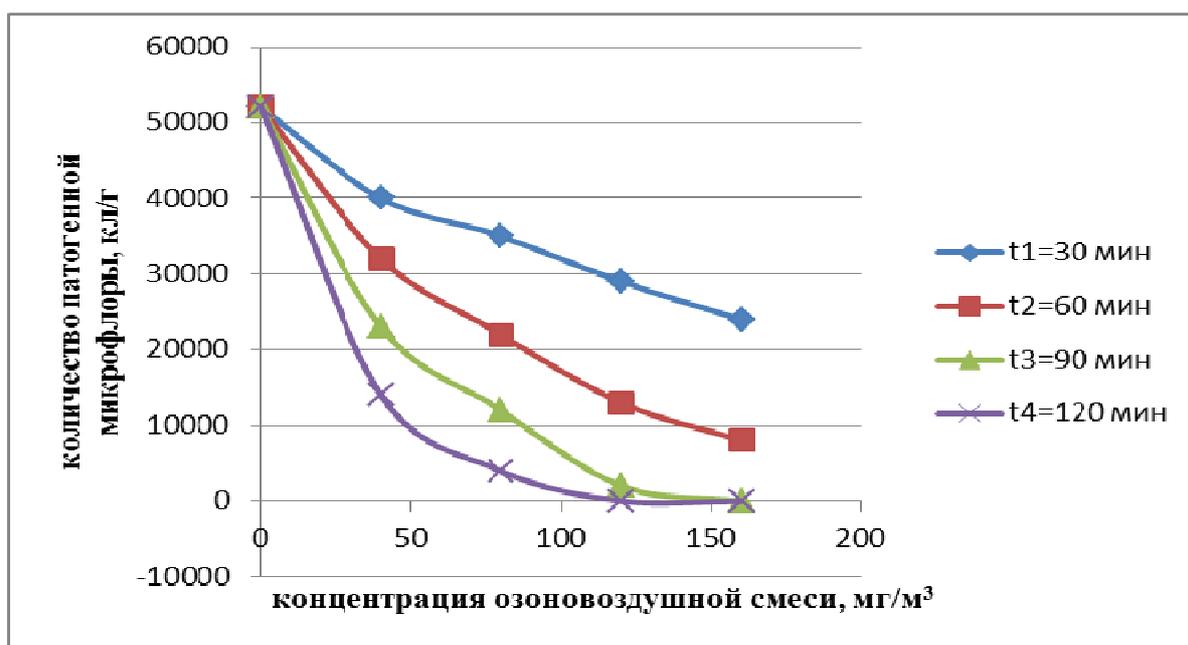


Рисунок 2 – Зависимость влияния концентрации озонородной смеси на количество патогенной микрофлоры на поверхности растительного субстрата кормопродуктов

Следующим шагом было определено влияние активной мощности разрядного устройства на его производительность. По данным полученным

при проведении эксперимента построена зависимость производительности электроозонатора от его активной мощности (рисунок 3):

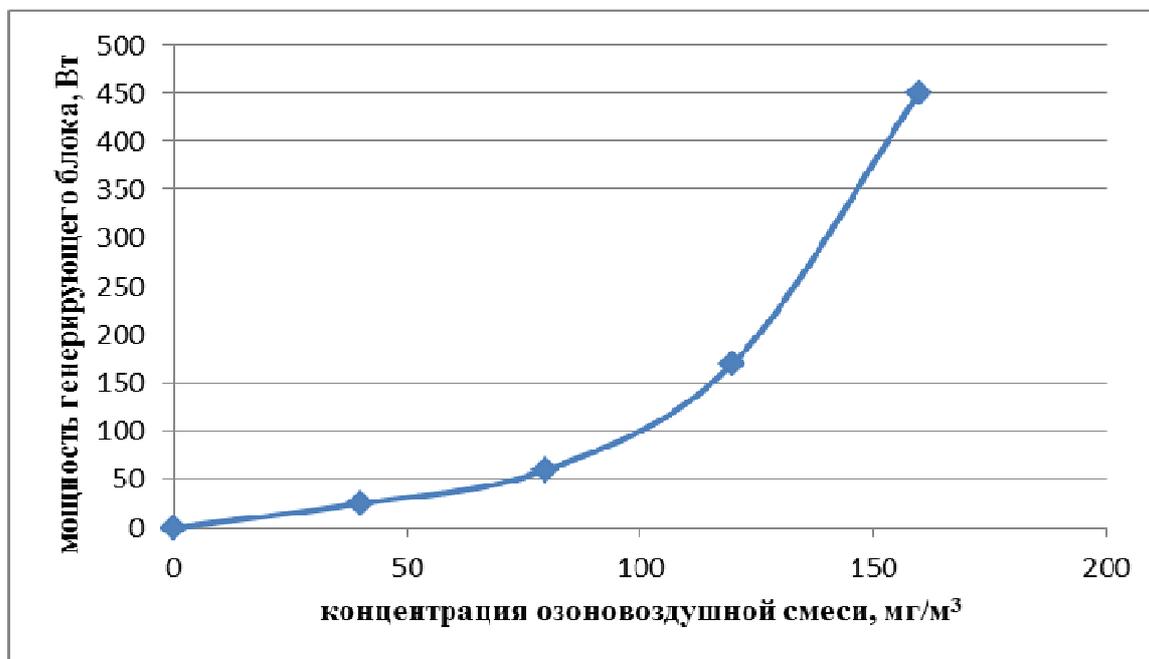


Рисунок 3 – Зависимость производительности электроозонатора от его активной мощности потребляемой из сети

Так же при проведении экспериментальных исследований были определены емкости газоразрядных блоков исследуемых электроозонаторов различной мощности. Емкость газоразрядных блоков определялась при помощи RLC-метра [6]. Используя полученные емкости блоков генераторов озона была посчитана площадь газоразрядного промежутка по следующей формуле:

$$S = \frac{C_r \cdot d}{\epsilon \cdot \epsilon_0} \tag{1}$$

где S – площадь газоразрядного промежутка, м²; C_r – емкость газоразрядного блока, Ф; ϵ_0 – электрическая постоянная, $8,854 \cdot 10^{-12}$, Ф/м; ϵ_r –

относительная диэлектрическая проницаемость материала; d – расстояние между пластинами, м.

На основании формулы 1, был произведен расчет площади газоразрядных блоков выполненных из стекол различной ширины поперечного сечения от 2,5 до 4,5 мм. По полученным данным построены зависимости площади генераторов озона от их мощности при различной толщине стекла (рисунок 4):

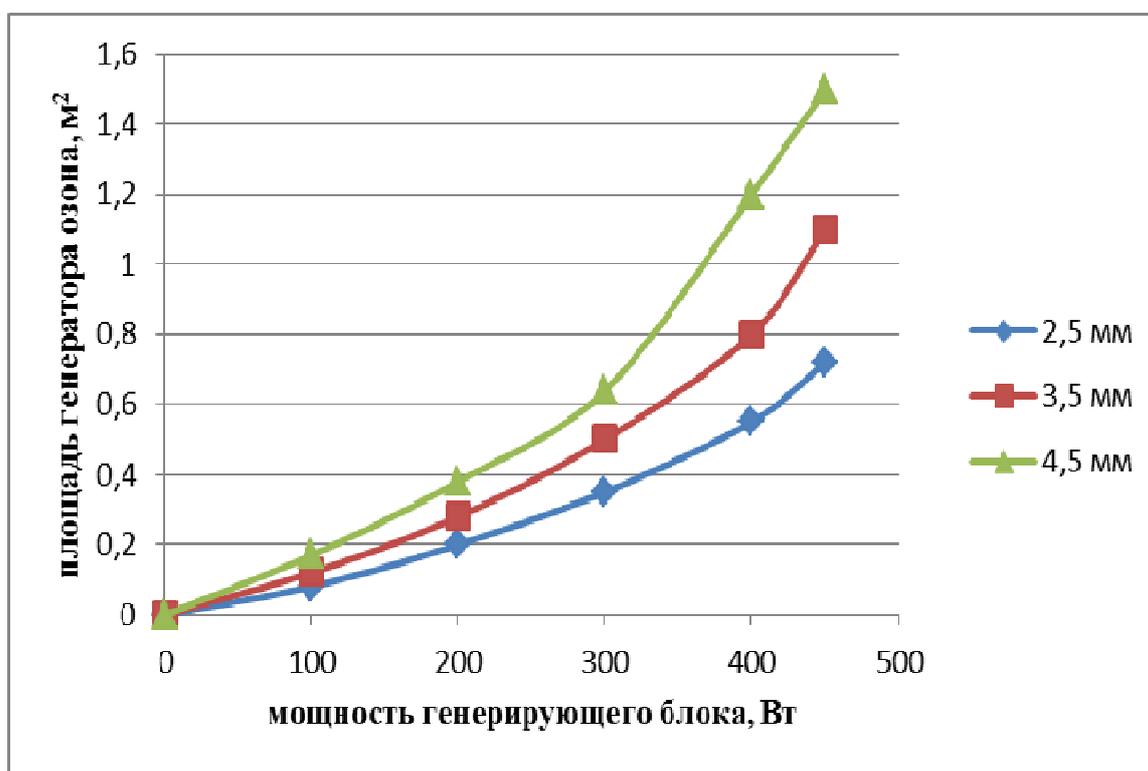


Рисунок 4 – Зависимость площади генератора озона от его мощности при различной толщине стекла

Для произведенных расчетов значения относительной диэлектрической проницаемости для использованных стекол принимались по справочным

данным и составили 5,6 – 10 Ф/м. Расстояние между пластинами газоразрядного промежутка оставляли неизменным 2,5 мм.

Полученные данные были объединены, и на их основании была построена номограмма, представленная на рисунке 5:

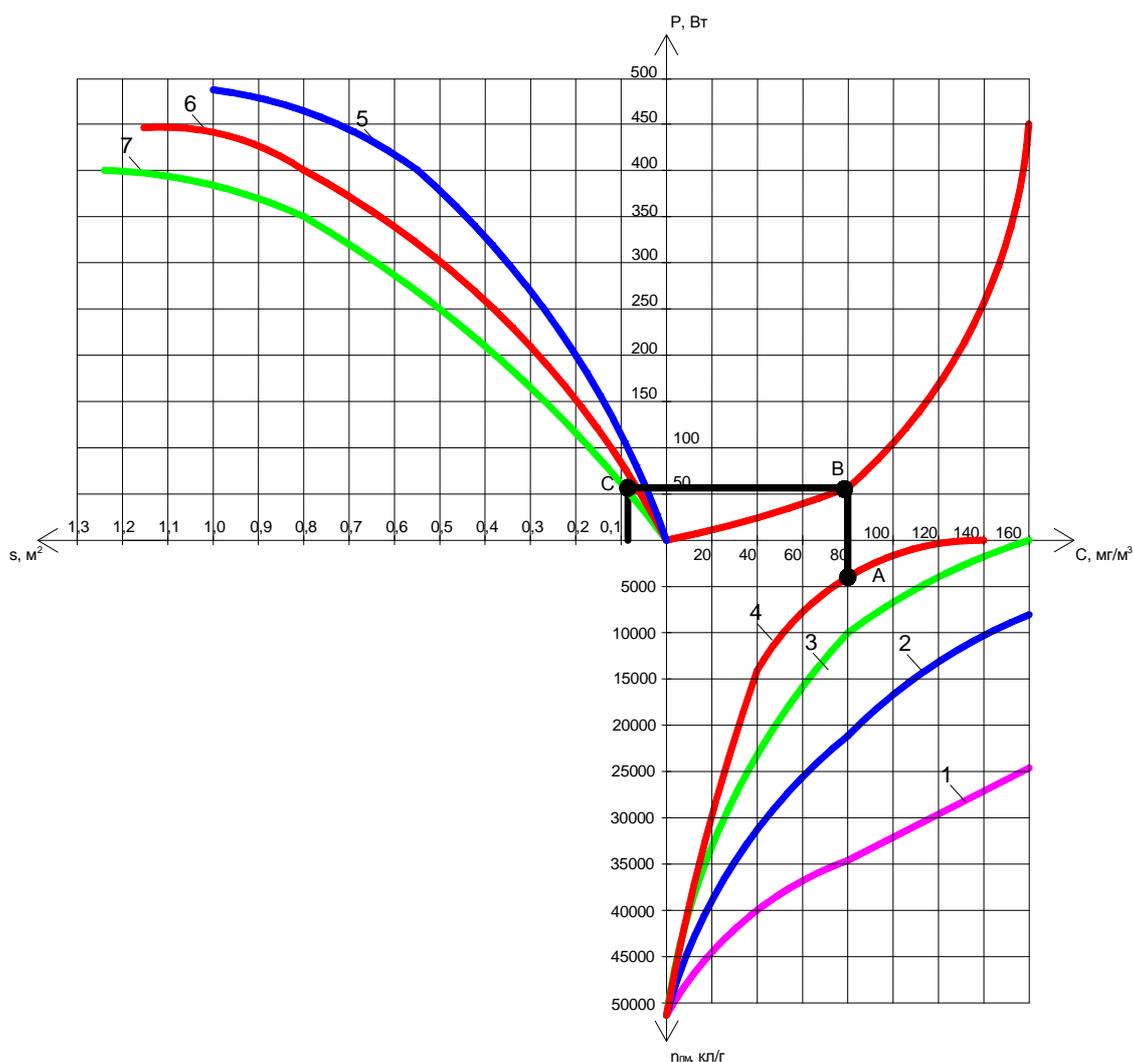


Рисунок 5 – Номограмма для определения размеров газоразрядного устройства электроозонатора по количеству микрофлоры на поверхности субстрата после его обработки

где 1 – зависимость концентрации озоновоздушной смеси на количество микроорганизмов на поверхности субстрата за 30 мин;

- 2 - зависимость концентрации озонородушной смеси на количество микроорганизмов на поверхности субстрата за 60 мин;
- 3 - зависимость концентрации озонородушной смеси на количество микроорганизмов на поверхности субстрата за 90 мин;
- 4 - зависимость концентрации озонородушной смеси на количество микроорганизмов на поверхности субстрата за 120 мин;
- 5 - зависимость площади генерирующего блока от мощности при толщине стекла 2,5 мм;
- 6 - зависимость площади генерирующего блока от мощности при толщине стекла 3,5 мм;
- 7 - зависимость площади генерирующего блока от мощности при толщине стекла 4,5 мм.

Полученная номограмма позволяет определить геометрические размеры генерирующего блока по необходимому количеству микрофлоры на поверхности субстрата. Определение размеров газоразрядного блока электроозонатора с помощью представленной номограммы осуществляется следующим образом. Зная необходимую величину количества микрофлоры после обработки и время воздействия находим ее на оси $n_{\text{пм}}$ и проводим прямую линию до пересечения с кривой зависимости концентрации озонородушной обработки на количество патогенной микрофлоры на поверхности субстрата. Следующим шагом от полученной точки А поднимаем перпендикуляр до пересечения с кривой зависимости активной мощности от концентрации озонородушной смеси, получаем точку В. От полученной точки В проводим перпендикуляр до пересечения с прямой зависимости площади газоразрядного устройства от мощности газоразрядной камеры. Перпендикуляр необходимо проводить до линии которая

соответствует толщине стекла, которое будет использоваться при изготовлении газоразрядного блока. Получаем точку C и от нее опускаем перпендикуляр до пересечения с осью S . Значение, полученное на оси S , соответствует значению общей площади газоразрядного блока электроозонатора.

Таким образом, полученная нами номограмма позволит определять размеры газоразрядного блока электроозонатора без использования специального оборудования, что значительно облегчает его создание.

Литература

1. Шевченко А.А. Воздействие озонозооной смеси на популяцию плесневых грибов / А.А. Шевченко, Е.А. Денисенко // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – Краснодар: КубГАУ. - 2011. - Т. 1. № 29. - С. 191-195.

2. Шевченко А.А. Дезинфекция субстратов озонозооной смесью перед приготовлением биопрепаратов / А.А. Шевченко, Денисенко Е.А. // Научное обозрение. – М.: ООО «АПЕКС 94». - 2013. - № 1. - С. 102-106.

3. Денисенко Е.А. Разработка электротехнологии для дезинфекции растительных субстратов и кормов с помощью озонозооной смеси / Е.А. Денисенко, А.А. Шевченко, Е.А. Сапрунова // Физико-технические проблемы создания новых технологий в агропромышленном комплексе. – Ставрополь: «Параграф». – 2013. – с. 43-44.

4. Шевченко А.А. Влияние озонозооной смеси на вредоносные организмы, содержащиеся в субстратах / А.А. Шевченко, Е.А. Денисенко, Е.А. Сапрунова // Политематический сетевой электронный научный журнал кубанского государственного аграрного университета. – КубГАУ. – 2014. - № 100. – с. 772-785.

5. Нормов Д.А. Озон против микотоксикозов фуражного зерна / Д.А. Нормов, А.А. Шевченко, Е.А. Федоренко // Сельский механизатор. – М.: 2009. - № 4. - С. 24-25.

6. Нормов Д.А., Оськин С.В., Шевченко А.А., Сапрунова Е.А. Способ обработки семян сельскохозяйственных культур / Патент на изобретение RUS 2248111. 22.07.2003.

7. Нормов Д.А. Обеззараживание зерна озонированием / Д.А. Нормов, А.А. Шевченко, Е.А. Федоренко // Комбикорма – М.: Фолиум, 2009. - № 4. - С. 44.

References

1. Shevchenko A.A. Vozdejstvie ozonovozdushnoj smesi na populjaciju plesnevych gribov / A.A. Shevchenko, E.A. Denisenko // Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – Krasnodar: KubGAU. - 2011. - T. 1. № 29. - S. 191-195.

2. Shevchenko A.A. Dezinfekcija substratov ozonovozdushnoj smes'ju pered prigotovleniem biopreparatov / A.A. Shevchenko, Denisenko E.A. // Nauchnoe obozrenie. – М.: ООО «АРЕКС 94». - 2013. - № 1. - S. 102-106.

3. Denisenko E.A. Razrabotka jelektrotehnologii dlja dezinfekcii rastitel'nyh substratov i kormov s pomoshh'ju ozonovozdushnoj smesi / E.A. Denisenko, A.A. Shevchenko, E.A. Saprunova // Fiziko-tehnicheskie problemy sozdaniya novyh tehnologij v agropromyshlennom komplekse. – Stavropol': «Paragraf». – 2013. – s. 43-44.

4. Shevchenko A.A. Vlijanie ozonovozdushnoj smesi na vredonosnye organizmy, sodержashiesja v substratah / A.A. Shevchenko, E.A. Denisenko, E.A. Saprunova // Politematicheskij setевой jelektronnyj nauchnyj zhurnal kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – KubGAU. – 2014. - № 100. – s. 772-785.

5. Normov D.A. Ozon protiv mikotoksikozov furazhnogo zerna / D.A. Normov, A.A. Shevchenko, E.A. Fedorenko // Sel'skij mehanizator. – М.: 2009. - № 4. - S. 24-25.

6. Normov D.A., Os'kin S.V., Shevchenko A.A., Saprunova E.A. Sposob obrabotki semjan sel'skohozjajstvennyh kul'tur / Patent na izobretenie RUS 2248111. 22.07.2003.

7. Normov D.A. Obezrazhivanie zerna ozonirovaniem / D.A. Normov, A.A. Shevchenko, E.A. Fedorenko // Kombikorma – М.: Folium, 2009. - № 4. - S. 44.

Shevchenko A.A. Impact of ozonovozdushny mix on population of mold mushrooms / A.A. Shevchenko, E.A. Denisenko // Works of the Kuban state agrarian university. – Krasnodar: KubSAU. - 2011. - T. 1. No. 29. - Page 191-195.