

636.085./087:619:614.48:546.214

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗНЕЗАРАЖЕННЯ КОРМІВ ОЗОНО-ПОВІТРЯНОЮ СУМІШШЮ**АНТОНЕНКО П. П., д. с.-г. наук, професор***
ПУШКАР Т. Д., к. с.-г. н., доцент****Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет**м. Дніпропетровськ****Одеський державний аграрний університет, м. Одеса**t_pushkar@mail.ru*

Проведено дослідження щодо використання ефективної концентрації та експозиції озону для знезараження зернових кормів. Встановлено, що використання озono-повітряної суміші дає можливість збільшити терміни зберігання кормів. Дослідженнями доведено, що рухливість колпод зберігалася протягом 3 годин після дії на них водних екстрактів проб зернофуражу, що були оброблені озono-повітряною сумішшю з концентрацією озону 5 г/м³

Озон, озono-повітряна суміш, обробка, мікроорганізми, токсичність, концентрація, озонogенератор, корми, зернофураж

Корми які використовують для годівлі сільськогосподарських тварин, є добрим поживним середовищем для розвитку бактеріальної і грибової мікрофлори та комах-шкідників. Це може викликати ураження зернофуражу та його продуктів, згодовування яких, сприяє виникненню різних захворювань, у т. ч. інфекційних. Відомі методи знезараження кормів інфрачервоним випромінюванням, ультрафіолетовими (УФ) променями, УФ променями з обдування азотом або інертним газом, током зверх високої частоти, різноманітні волого-теплові обробки, газами – окису етилену і бромистим метилом [1, 2, 4]. Вказані методи знезараження кормових зернопродуктів вимагають складного технологічного обладнання, техніки безпеки та іноді є енергозатратними та малоефективними [4].

Ефективним і перспективним для знешкодження кормів є озон, який широко використовують у різних сферах народного господарства. За даними ряду досліджень [4] озон має багато переваг – він простий, доступний і дешевий спосіб одержання його електросинтезом із кисню (витрати електроенергії на 1 кг озону складають 20 кВт/год.), можливість отримання різних концентрацій (від МДК до 7 % об'ємних), високий окислювальний потенціал (поступається лише фтору і нестабільним радикалам), безвідходне виробництво (швидко розпадається та перетворюється у кисень), екологічно сумісний з навколишнім

середовищем (присутній в атмосфері, підтверджує чистоту повітря).

Озон можливо отримати безпосередньо на місці застосування у електричних апаратах-озонаторах із кисню повітря без використання дорогих хімічних реактивів. Отримання та використання озону – це безвідхідний процес. У природі проходить його сумісне перетворення кисень-озон-кисень і він є екологічно сумісний з навколишнім середовищем.

Мета роботи. Визначити та обґрунтувати використання ефективної концентрації та експозиції озону для знезараження зернових кормів.

Матеріали та методи дослідження. Для вивчення ефективності знезараження кормів і визначення оптимальної концентрації озону в лабораторних умовах провели визначення їх санітарного стану до і після обробки озono-повітряною сумішшю. Всього було проведено сім дослідів по три повтори.

Дослідження дії озono-повітряної суміші на стан мікробного забруднення технологічного обладнання виконані з використанням промислового зразка озонogенератора «Источник-2 агро М».

Встановлення концентрації озону в газовій суміші здійснювали вимірювачем «Бозон-ДФГ» згідно настанови з експлуатації.

Результати досліджень. Результати обробки показали (табл. 1), що за концентрації озону 5 г/м³ і експозиції протягом 15 хв. спостерігали зниження загального бактеріального

забруднення і кількості пліснявих грибів до 0.

Це свідчить про те, що найменшою і ефективною концентрацією озону для знезараження зернових кормів є концентрація озону 5 г/м^3 з тривалістю експозиції 15 хв.

Визначення токсичності концентратів оброблених озono-повітряною сумішшю з концентрацією озону 5 г/м^3 протягом 15 хв. було проведено шляхом впливу їх водних екстрактів на активність руху інфузорій колподи [12]. Дослідженнями встановлено, що рухливість колпод зберігалася протягом 3 год. після дії на них водних екстрактів проб зернофуражу, що були оброблені озono-повітряною сумішшю. Це свідчить про те, що ці концентрати не були токсичними і були придатні до згодовування тваринам. Наявність мікотоксинів не виключається, але під дією озону вони окислюються і переходять у менш токсичні форми.

Кількість поживних речовин у зразках ячменю до і після обробки озono-повітряною сумішшю з концентрацією озону 5 г/м^3 і експозицією 15 хв. практично залишалася без змін (табл. 2).

Так, вміст сирого протеїну в зразках ячменю при цьому склав 12,3 % сирого жиру – 3,7%. Слід зазначити, що у зразках зерна ячменю зменшилась кількість вологи на 3,60 % ($P < 0,05$), а вміст клітковини підвищився – на 2,04 % ($P < 0,05$).

Відомо, що корми швидко окислюються киснем повітря і ще швидше озonom. Обробка озono-повітряною сумішшю цілого зерна практично не змінювала перекисного числа ліпідів, тоді як у меленому зерні цей показник дещо підвищився (табл. 3).

Після такої обробки в зерні сої перекисне число складало 0,073 і майже відповідало цьому показнику до обробки 0,068 %. Те ж саме, було в насінні соняшнику. Перекисне

Таблиця 1. Ефективність дії різних концентрацій озону

Концентрація озону, г/м^3	Експозиція, хвилин	Загальна бактеріальна забрудненість, тис. КУО/г	Плісеневі гриби, кількість колоній у 1 мл витяжки
1,0	60	1687±27	66
2,0	45	351±23	35
3,0	30	78±15	11
4,0	25	16±3	4
5,0	15	0	0
6,0	1,0	0	0
7,0	0,5	0	0
Без обробки		2859±30	187

Таблиця 2. Хімічний склад зразків зерна ячменю до і після обробки озono-повітряною сумішшю, %, $n=5$, $\bar{X} \pm 8x$

Показники	Необроблене	Оброблене
Волога	11,5±0,5	11,1 ±0,3
Протеїн	12,3±0,2	12,3 ±0,4
Жир	3,8±0,1	3,7±0,2
Клітковина	4,9 ± 0,2	5,0±0,3
Безазотисті екстрактивні речовини (БЕР)	64,1 ± 1,1	63,0± 1,3

Таблиця 3. Перекисне число ліпідів зернофуражу до і після озono-повітряної обробки

Зернофураж	До обробки		Після обробки	
	Зерно	Борошно	Зерно	Борошно
Соя	0,068 ± 0,005	0,068 ± 0,006	0,073 ± 0,004	0,124 ± 0,007
Соняшник	0,073 ± 0,004	0,073 ± 0,005	0,08 ± 0,005	0,116 ± 0,005
Горох	0,276 ± 0,020	0,276 ± 0,023	0,278 ± 0,020	0,349 ± 0,035
Ячмінь	0,028 ± 0,001	0,028 ± 0,003	0,029 ± 0,001	0,043 ± 0,002
Кукурудза	0,037 ± 0,002	0,037 ± 0,003	0,038 ± 0,002	0,049 ± 0,003

число ліпідів меленого зерна сої, насіння соняшнику і культур з високим вмістом жиру, після озono-повітряної обробки помітно збільшилось, у порівнянні з борошном ячменю, кукурудзи та інших культур з низьким вмістом жиру. Після озono-повітряної обробки перекисне число ліпідів зразків цілого зерна сої порівняно з її борошном збільшилося з 0,073 до 0,124 % або на 69%. У зразках насіння соняшнику – з 0,08 до 0,116 або на 46%, а у зразках ячменю і кукурудзи лише на 17 і 29%, відповідно.

Обробка озono-повітряною сумішшю з концентрацією озону 5 г/м³ комбікормів і їх компонентів згубно діяла на комах-шкідників (табл. 4).

Дані таблиці 4 свідчать, що при обробці зернофуражу озono-повітряною сумішшю загибель комах-шкідників настає вже через 15 хвилин експозиції.

Висновки.

Озонові технології є перспективним напрямком у розвитку сучасної науки і дають відчутний економічний ефект при застосуванні в

народному господарстві, у тому числі в сільському господарстві.

Рухливість колпод зберігалася протягом 3 годин після дії на них водних екстрактів проб зернофуражу, що були оброблені озono-повітряною сумішшю з концентрацією озону 5 г/м³.

Кількість поживних речовин у зразках ячменю до і після обробки озono-повітряною сумішшю з концентрацією озону 5 г/м³ і експозицією 15 хв. практично залишалася без змін. Вміст сирого протеїну в зразках ячменю при цьому склав 12,3 % сирого жиру – 3,7%. У зразках зерна ячменю зменшилась кількість вологи на 3,60 % (P<0,05), а вміст клітковини підвищився – на 2,04 % (P<0,05).

Обробка озono-повітряною сумішшю цілого зерна практично не змінювала перекисного числа ліпідів, у меленому зерні цей показник підвищився

При обробці зернофуражу озono-повітряною сумішшю загибель комах-шкідників настає вже через 15 хвилин експозиції.

Таблиця 4. Дія озono-повітряної обробки на комах-шкідників зернофуражу

Види шкідників	Експозиція, хвилин					
	5	10	15	20	25	30
Комірний довгоносик	+	+	+	–	–	–
Комірна міль	+	+	+	–	–	–
Прикида—злодій	+	+	+	–	–	–
Горохова зернівка	+	+	+	–	–	–

ЛІТЕРАТУРА

1. Вобликов Е. М. Послеуборочная обработка и хранение зерна / Е. М. Вобликов, В. А. Буханцов, Б. К. Маратов, А.С. Прокопец. – Ростов н/Д: издательский центр «МарТ», 2001. –240 с.
2. Мартыненко Я. Ф. Промышленное производство комбикормов / Я. Ф. Мартыненко. – М.: Колос, 1975. – 216 с.
3. Федюкина Р. И. Озонирование кормов для кур-несушек в производстве товарного яйца / Р. И. Федюкина, Т. А. Лисовская. – Саратов. 2007.
4. Шаршунов В. А. Машины и оборудование для консервирования фуражного зерна при производстве комбикормов / В. А. Шаршунов, А. В. Червяков. – Минск. 2007.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ КОРМОВ
ОЗОНО-ВОЗДУШНОЙ СМЕСЬЮ

Антоненко П.П.,* Пушкарь Т.Д.**

*Днепропетровский государственный аграрно-экономический университет, г. Днепропетровск

**Одесский государственный аграрный университет, г. Одесса

Проведено исследование по использованию эффективной концентрации и экспозиции озона для обеззараживания зерновых кормов. Установлено, что использование озono-воздушной смеси позволяет увеличить сроки хранения кормов. Доказано, что подвижность колпод сохранялась в течение 3 часов после воздействия на них водных экстрактов проб зернофуража, которые были обработаны озono-воздушной смесью с концентрацией озона 5 г / м³. Количество питательных веществ в образцах ячменя до и после обработки озono-воздушной смесью с концентрацией озона 5 г/м³ и экспозицией 15 минут практически оставалась без изменений. Содержание сырого протеина в образцах ячменя при этом составил 12,3% сырого жира – 3,7%. В образцах зерна ячменя уменьшилось количество влаги на 3,60% (P < 0,05), а содержание клетчатки повысилось – на 2,04% (P < 0,05)

Озон, озono-воздушная смесь, обработка, микроорганизмы, токсичность, концентрация, озоногенераторы, корма, зернофураж

THE EFFECTIVENESS OF DECONTAMINATION FEED
OZONE–AIR MIXTURE

P. Antonenko*, T. Pushkar **

*Dnipropetrovsk State Agrarian and Economic University, Dnipropetrovsk, Ukraine

**Odesa State Agrarian University, Odesa, Ukraine

A study on the use of effective concentrations and exposure to ozone disinfection of grain feed. It was established that the use of ozone-air mixture makes it possible to increase the shelf life of feed. Research has demonstrated that the mobility kolpod continued for 3 hours after the action of water extracts forage samples that were processed ozone-air mixture with ozone concentration of 5 g / m³. Number nutrients in barley samples before and after treatment with ozone-air mixture with ozone concentration of 5 g/m³ and 15 minutes exposure remained virtually unchanged. The content of crude protein in samples of barley thus amounted to 12.3% crude fat - 3.7%. In samples of barley decreased moisture to 3.60% (P < 0.05), and increased fiber content - by 2.04% (P < 0.05). Processing ozone-air mixture of a grain practically did not change perokysloho number of lipid in milled grain, this figure rose

Ozone, ozone-air mixture, processing, micro-organisms, toxicity, concentration, ozonohenerator, feed, forage