

Научная статья

УДК 633.85:632.693.2

DOI: 10.25230/2412-608X-2023-3-195-83-87

Электроизгородь для защиты селекционных посевов от зайцев

Сергей Сергеевич Макаров
Георгий Викторович Кочуров

ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК

Россия, 350038, г. Краснодар, ул. им. Филатова, д. 17

Тел.: (861) 274-64-89

vniimk@vniimk.ru

Аннотация. Угрозой уничтожения всходов селекционных посевов масличных культур являются набеги зайцев; за короткое время они могут повредить листья, стебли и даже корни растений и тем самым нанести непоправимый вред селекционерам. Существующие способы борьбы с зайцами: отравленные приманки, изгороди, электрическая ограда, при контакте с которой животные получают слабый удар электрическим током и отпрыгивают от неё, поэтому неэффективны для отпугивания зайцев, так как в одних случаях могут легко перепрыгнуть через ограду, в других случаях зайцы могут легко проникнуть под оградой. В отделе механизации ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК создана конструкция электроизгороди, в которой деревянные столбики с изоляторами дополнительно снабжены установленными к ним под углом 35° на уровне 300 мм от земли деревянными ответвителями с двумя изоляторами каждый, на которых закреплены проводники тока, соединённые между собой и образующие внешний замкнутый контур электрической защиты, соединённый с «-» выходом генератора высоковольтных импульсов (ГВИ) и с контуром заземления, причём основной замкнутый контур электрической защиты соединён с «+» выходом ГВИ и состоит из пяти рядов проводников тока, расположенных соответственно на расстоянии 150 мм, 300 мм, 480 мм, 680 мм и 880 мм от поверхности почвы, а ряды проводников тока внешнего контура электрической защиты – на расстоянии 500 и 800 мм от поверхности почвы, при этом столбики заглублены в землю на 300 мм на расстоянии друг от друга 6000 мм. Проведённые испытания электроизгороди в полевых условиях подтвердили, что она полностью обеспечивает защиту ограждаемой территории селекционного участка от проникновения зайцев.

Ключевые слова: ограда электрическая, конструкция, изоляторы электрические, генератор высоковольтных импульсов, контур электрической защиты

Для цитирования: Макаров С.С., Кочуров Г.В. Электроизгородь для защиты селекционных посевов от зайцев // Масличные культуры. 2023. Вып. 3 (195). С. 83–87.

UDC 633.85:632.693.2

Electric fence for protection of breeding sowings of hares

Makarov S.S., senior researcher

Kochurov G.V., leading design engineer

V.S. Pustovoit All-Russian Research Institute of Oil Crops

17 Filatova str., Krasnodar, 350038, Russia

Tel.: (861) 274-64-89

vniimk@vniimk.ru

Abstract. The threat of destruction of seedlings in breeding sowings of oil crops is the raids of hares, in a short time they can damage the leaves, stems and even the roots of plants and thereby cause irreparable harm to breeders. Existing methods to control hares: poisonous baits, fences, electric fence, upon contact with which animals receive a weak electric shock and jump away from it; are ineffective for scaring hares, since in some cases they can easily jump over the fence, in other cases hares can easily penetrate under the fence. In the department of mechanization of the V.S. Pustovoit All-Russian Research Institute of Oil Crops, an electric fence design has been created in which wooden poles with insulators are additionally equipped with wooden couplers installed to them at an angle of 35° at a level of 300 mm from the ground with two insulators each, on which current conductors are fixed, connected to each other and forming an external closed circuit of electrical protection connected to the "-" output of the high-voltage pulse generator (HVI) and with a ground loop, and the main closed circuit of electrical protection is connected to the "+" output of the HVI and consists of five rows of current conductors, located respectively at a distance of 150 mm, 300 mm, 480 mm, 680 mm and 880 mm from the soil surface, and the rows of current conductors of the external circuit of electrical protection – at a distance of 500 mm and 800 mm from the soil surface, while the columns are embedded in the ground to a depth of 300 mm at a distance of 6000 mm from each other. The conducted tests of the electric fence in the field confirmed that it fully provides protection of the fenced territory of the breeding site from the penetration of hares into it.

Key words: electric fence, construction, electric insulators, high-voltage pulse generator, electric protection circuit

Введение. Настоящей угрозой уничтожения всходов селекционных посевов масличных культур являются набеги зайцев, за короткое время они могут повредить листья, стебли и даже корни растений и тем самым нанести непоправимый вред селекционерам. Существуют разные способы борьбы с зайцами: отравленные приманки, изгороди. В современных технологиях для решения этой проблемы используется электрическая ограда и генератор высоковольтных импульсов напряжения к ней. При контакте с такой оградой животные получают слабый удар электрическим током и отпрыгивают от неё.

Известны устройства, ограды, электрические изгороди для животных [1; 2; 3; 4; 5; 6], но все они неэффективны для отпугивания зайцев, так как в одних случаях животные могут легко перепрыгнуть через ограду, в других – проникнуть под оградой. Распространены электроизгороди Olli (Финляндия), основными компонентами которых предусматриваются: генератор с питанием от батареи/аккумулятора, проводники тока из меди, алюминия и нержавеющей стали (провод, лента, шнур), изоляторы, столбы деревянные, калитка, соединители, шест заземления, грозозащитный разрядник. Количество проводников тока и высота их расположения над землёй зависят от вида животных: для коров – 60 и 110 см, для свиней – 30 и 60 см, для лошадей – 80 и 140 см, для овец и медведей – 30, 60 и 100 см, для диких кабанов и волков – 30, 60 и 90 см, для собак – 20, 40, 70 и 90 см, для оленей – 40, 70 и 130 см. Расстояние между столбами 2,5–3,5 м, максимальное – 8 м. Выбор мощности генератора зависит от длины шерсти животного, от длины ограждения и от его нижнего уровня, который, в свою очередь, зависит от роста животного. Если рост животного небольшой, то проводники тока расположены близко к земле, имеется риск того, что трава будет касаться ограждения и вызывать утечку электричества. Параметры

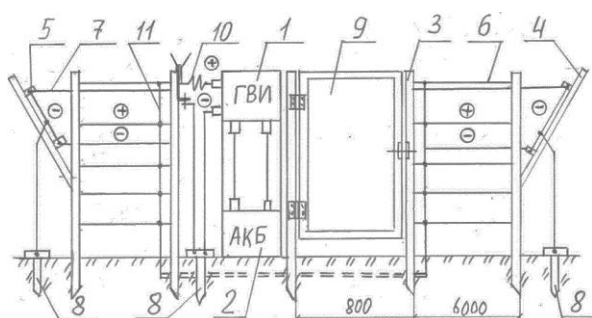
электроизгороди для отпугивания зайцев не известны.

Установка и методы. В отделе механизации ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК для охраны селекционных посевов масличных культур от зайцев разработано ограждение – электроизгородь.

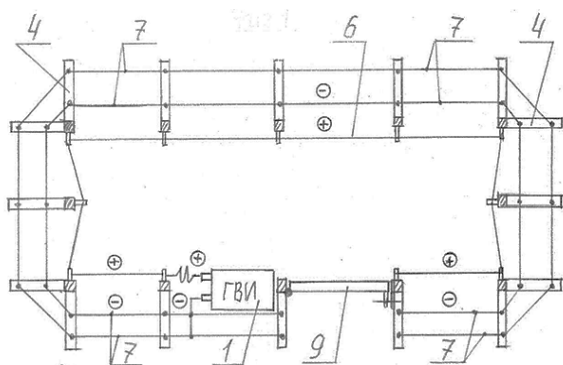
Электроизгородь (рис. 1) включает: генератор 1 высоковольтных импульсов (ГВИ), батарею 2 питания генератора, столбики 3 деревянные, ответвители 4 деревянные, изоляторы 5, проводники 6 тока, образующие основной замкнутый контур электрической защиты, проводники 7 тока, образующие внешний замкнутый контур электрической защиты, контур 8 заземления, калитку 9, молниеотвод 10, соединители 11.

Нашими исследованиями по защите селекционных посевов от нашествия зайцев с помощью электроизгородей были выявлены оптимальные конструкция и параметры ограждения, обеспечивающие защиту селекционных делянок от проникновения зайцев сквозь ограждение. При выявлении оптимальной конструкции ограждения и её параметров учитывали внешние данные зайцев: длину тела (57–68 см), высоту в холке (25–30 см), длину ушей (13–15 см), длину хвоста (10 см), вес (до 7 кг), а также силу задних лап, скорость бега до 60 км/ч, их хитрость. Эта информация и продолжительное наблюдение за поведением зайцев на опытных полях посевов, в частности подсолнечника, позволили выявить оптимальные параметры основного замкнутого контура электрической защиты: расположение нижнего проводника электроизгороди от поверхности почвы (чтобы заяц не смог беспрепятственно пролезть под нижним проводником), расположение верхнего проводника электроизгороди от поверхности почвы (такое, чтобы заяц не смог перескочить через ограду сверху) и расстояние между промежуточными (по высоте) проводниками (чтобы заяц не смог в прыжке проскочить

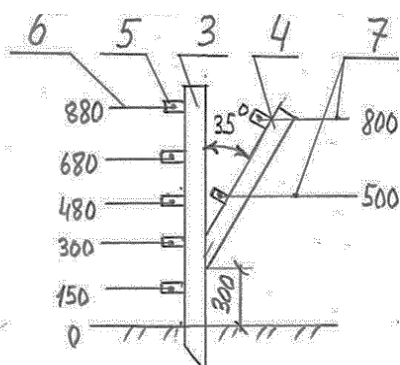
между проводниками, не получив удара электрическим током).



а



б



в

Рисунок 1 – Схема электроизгороди для защиты селекционных посевов от зайцев:

- а – вид сбоку; б – вид сверху;
- в – столбик с ответвителем, вид сбоку
- 1 – генератор высоковольтных импульсов (ГВИ); 2 – батарея питания генератора;
- 3 – столбик деревянный; 4 – ответвитель деревянный; 5 – изолятор; 6 – проводник тока основного контура; 7 – проводник тока внешнего контура; 8 – контур заземления;
- 9 – калитка; 10 – молниеотвод;
- 11 – соединители

Однако наблюдение за селекционными посевами масличных культур, в частности за посевами подсолнечника, и нашествием на них зайцев показало такую ситуацию, когда заяц в прыжке, коснувшись верхнего электрического проводника основного контура, не отпрыгивал от ограды, а всё же проскакивал за ограду и поедал культурные растения. Для предотвращения этого нами была выявлена опытным путём заявляемая конструкция электрической изгороди, в которой на деревянные столбики на уровне 300 мм от поверхности почвы жёстко установлены деревянные ответвители под углом 35° (расстояние между верхними концами столбика и ответвителя 420–450 мм), при которой заяц всегда отскакивал от электроизгороди.

Электроизгородь (рис. 1) монтируется следующим образом. На селекционном участке осуществляют разметку, устанавливают столбики 3 с ответвителями 4 с закреплёнными на них изоляторами 5 на расстоянии 6000 мм друг от друга, заглубив столбики 3 на глубину 300 мм. Устанавливают генератор 1 и калитку 9, натягивают на изоляторы 5 проводники 6 и 7 тока, устанавливают соединители 11 проводников тока, устанавливают аккумуляторную батарею 2, организуют заземление 8, молниеотвод 10, проверяют напряжение на проводниках электроизгороди с помощью тестера.

Разработанной электроизгородью (рис. 2) для защиты посевов материнских линий подсолнечника от зайцев была ограждена опытная делянка длиной 120 м и шириной 120 м общей площадью 1,44 га. Длина электроизгороди по периметру делянки составила 480 метров. Для монтажа электроизгороди были установлены 80 столбиков с отверстиями и изоляторами на расстоянии 6000 мм друг от друга, заглублёнными в почву на 300 мм таким образом, чтобы расстояние между нижней линией изоляторов на столбиках и почвой составляло 150 мм, а расстояние между верхней линией изоляторов на от-

ветвителях и поверхностью почвы 800 мм. Был установлен генератор высоковольтных импульсов напряжения с аккумуляторной батареей, входная калитка для обслуживающего персонала, молниеотвод для защиты генератора от удара молнии и контур заземления. Длина натянутых на изоляторы проводников напряжения по внутреннему контуру защиты составила 2400 м, по внешнему контуру защиты – 960 м. Общая длина проводников составила 3360 м.



а



б

Рисунок 2 – Опытная делянка с электроизгородью для защиты селекционных посевов от зайцев: а – вид с генератором высоковольтных импульсов в кожухе; б – вид с угловым столбиком

Положительный полюс выходного напряжения генератора через молниеотвод был соединён с внутренним контуром защиты, а отрицательный полюс – с контуром заземления, к которому подключён внешний контур защиты. Контроль выходного напряжения производился высоковольтным вольтметром и находился в пределах 6–8 кВ. Электроизгородь работала более 60 суток, пока не вырос подсолнечник до такой фазы, которая уже сильно не привлекает зайцев. Защита селекционного участка от проникновения на него зайцев была 100%-ной. Затем электроизгородь демонтировали и помещали в отведённое место для хранения до следующего сезона. Повторно использовали электроизгородь 4 раза и эффект был 100%-ным.

Выводы. Создана конструкция электроизгороди, в которой деревянные столбики с изоляторами дополнительно снабжены установленными к ним под углом 35° на уровне 300 мм от земли деревянными ответвителями с двумя изоляторами каждый, на которых закреплены проводники тока, соединённые между собой и образующие внешний замкнутый контур электрической защиты, соединённый с «-» выходом ГВИ и с контуром заземления, причём основной замкнутый контур электрической защиты соединён с «+» выходом ГВИ и состоит из пяти рядов проводников тока, расположенных соответственно на расстоянии 150 мм, 300, 480, 680 и 880 мм от поверхности почвы, а ряды проводников тока внешнего контура электрической защиты находятся на расстоянии 500 мм и 800 мм от поверхности почвы, при этом столбики заглублены в землю на 300 мм на расстоянии друг от друга 6000 мм. Эта конструкция полностью обеспечивает защиту ограждаемой территории селекционного участка от проникновения на него зайцев.

Список литературы

1. А.с. 938853 СССР, А01К 3/00. Ограда для животных / А.Е. Косьянов, А.В. Шуравилин. – № 3236618/30-15; заявл. 12.01.81; опубл. 30.06.82. Бюл. № 24.

2. А.с. 1576079 СССР, А01К 3/00. Пастбищная электрическая изгородь И.И. Сташевского / И.И. Сташевский. – № 4416254/30-15; заявл. 29.04.88; опубл. 07.07.90. Бюл. № 25.

3. А.с. 120714 СССР, А01К 3/00. Универсальная электрическая изгородь / В.И. Куницын, П.М. Улыбин. – № 587599; заявл. 10.12.1957; опубл. 01.01.59. Бюл. № 12.

4. А.с. 110541 СССР, А01D 41/08. Устройство электрической изгороди с электропульсатором для ее питания / М.Е. Кулик, М.Г. Жуков [и др.]. – № 455789; заявл. 03.12.55; опубл. 01.01.57.

5. Патент № 2175835 RU, МПК А01К 3/0. Электроограда для животных / А.Н. Щеголев, В.А. Щеголев. – № 99105285/13; заявл. 11.03.1999; опубл. 20.11.2001. Бюл. № 32.

6. Патент № 187419 RU, МПК А01К 3/0. Пастбищная электроизгородь / В.Н. Кравченко, Р.Ф. Филонов, Э.М. Доутоков. – № 2018133168; заявл. 19.09.2018; опубл. 05.03.2019. Бюл. № 7.

References

1. A.s. 938853 SSSR, A01K 3/00. Ograda dlya zhivotny`x / A.E. Kos`yanov, A.V. Shuravilin. – № 3236618/30-15; zayavl. 12.01.81; opubl. 30.06.82. Byul. № 24.

2. A.s. 1576079 SSSR, A01K 3/00. Pastbishhnaya e`lektricheskaya izgorod` I.I. Stashevskogo / I.I. Stashevskij. – № 4416254/30-15; zayavl. 29.04.88; opubl. 07.07.90. Byul. № 25.

3. A.s. 120714 SSSR, A01K 3/00. Universal'naya e`lektricheskaya izgorod` / V.I. Kunicin, P.M. Uly`bin. – № 587599; zayavl. 10.12.1957; opubl.01.01.59. Byul. № 12.

4. A.s. 110541 SSSR, A01D 41/08. Ustrojstvo e`lektricheskoy izgorodi s e`lektropul`satorom dlya ee pitaniya / M.E. Kulik, M.G. Zhukov [i dr.]. – № 455789; zayavl. 03.12.55; opubl. 01.01.57.

5. Patent № 2175835 RU, MPK A01K 3/0. E`lektroograda dlya zhivotny`x / A.N. Shhegolev, V.A. Shhegolev. – № 99105285/13; zayavl. 11.03.1999; opubl. 20.11.2001. Byul. № 32.

6. Patent № 187419 RU, MPK A01K 3/0. Pastbishhnaya e`lektroizgorod` / V.N. Kravchenko, R.F. Filonov, E.M. Doutokov. – № 2018133168; zayavl. 19.09.2018; opubl. 05.03.2019. Byul. № 7.

Сведения об авторах

С.С. Макаров, ст. науч. сотр.

Г.В. Кочуров, вед. инженер-конструктор

Получено/Received

26.07.2023

Получено после рецензии/Manuscript peer-reviewed

28.07.2023

Получено после доработки/Manuscript revised

08.08.2023

Принято/Accepted

21.09.2023

Manuscript on-line

30.11.2023