

ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ БОРЬБЫ С БОРЩЕВИКОМ

Турьгин Дмитрий Юрьевич, студент магистратуры, ФГБОУ ВО Тверская ГСХА

Борисов Сергей Сергеевич, студент, ФГБОУ ВО Тверская ГСХА

Голубев Вячеслав Викторович, д.т.н., профессор, ФГБОУ ВО Тверская ГСХА

Аннотация: Применение элементов сельскохозяйственных машин для удаления борщевика Сосновского является одним из перспективных и экологически обоснованных агроприёмов. Однако после первичного удаления требуется замещение сельскохозяйственной культурой превосходящей по энергии произрастания и не наносящей вред смежным растениям и человеку.

Ключевые слова: борщевик, рабочие органы, сельскохозяйственные машины, малогабаритная сельскохозяйственная техника, уборка, почвообработка, топинамбур.

Введение. Начиная с 2018 года ФГБОУ ВО Тверская ГСХА упорно и плодотворно ведёт борьбу с борщевиком Сосновского (БС), в соответствии с запланированными мероприятиями, отражёнными в Дорожной карте. Усилиями всех факультетов – инженерного, технологического и экономического уже получены положительные результаты по вводу залежи на площади более 1000 га из 2500 закреплённых за академией. Однако борьба с БС осуществляется в основном на крупных территориях сельскохозяйственных угодий. Остаются без внимания труднодоступные территории – овраги, лесополосы, парковая территория, участки вокруг корпусов. Сотрудниками инженерного факультета предложена инновационная технология борьбы с БС путём использования малогабаритной сельскохозяйственной техники.

Цель. На основании анализа технологий производства кормов, а также механизации и цифровизации отдельных технологических операций [1, 2, 3, 4, 5] нами сформулирована цель по разработке инновационной технологии замещения БС путём использования малогабаритной сельскохозяйственной техники. Задачами исследования является обоснованный выбор комплекта рабочих органов и определение их технологических режимов работы при удалении БС и посадке замещающей сельскохозяйственной культуры на примере корнеклубнеплодов – картофеля и топинамбура.

Материалы и методы. В соответствии со сформулированными задачами были выполнены технологические расчёты и подготовлена технология с последующим представлением на сайте ФГБНУ “Росинформагротех” [<http://89.222.235.178/cgi-bin/WebIrbis3/Search1.exe>] с подтверждением паспорта

нормальной технологии типа В, предполагающего применение цифровой и малогабаритной сельскохозяйственной техники.

Паспорт технологии

Название: Инновационная технология возделывания топинамбура на мелкоконтурных участках для замещения борщевика Сосновского.

Область применения: крестьянские фермерские хозяйства, муниципальные унитарные предприятия, личные подсобные хозяйства.

Тип технологии: нормальный – В.

Аннотация: Технология рассчитана на получение устойчивого урожая без использования агрохимикатов органического или минерального происхождения при посадках в труднодоступных местах, в том числе при замещении очаговых заражений борщевиком Сосновского.

Разработчик: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования “Тверская государственная сельскохозяйственная академия” (ФГБОУ ВО Тверская ГСХА) 170904, Тверская область, г. Тверь, ул. Маршала Василевского (Сахарово), 7. Тел. (4822) 53-12-36, (4822) 53-18-23, e-mail: mail@tvgscha.ru; gbocharov@tvgscha.ru

Источник информации: Материалы годового отчёта кафедры технологических и транспортных машин и комплексов ФГБОУ ВО Тверская ГСХА. – 2021 г.

Описание технологии:

Процесс 1: Мониторинг участка, с очагами борщевика Сосновского в любое время года.

Операция 1: Видеофиксация плотности очагового заражения борщевиком и технико-экономическая оценка вложений средств на его удаление.

Технологические параметры: Подсчёт количества стеблей с точностью ± 2 шт/м².

Технические средства: Квадрокоптер Hubsan X4 FPV Brushless H501S PRO или квадроцикл с экшн камерой Panasonic Toughbook CF-31.

Процесс 2: Удаление высокостебельной сорной растительности.

Операция 1: Скашивание высокостебельной растительности.

Технологические параметры: Высота скашивания 6 см.

Технические средства: Мотоблок “Нева МБ – 23 Н”, косилка “Салют КМ-0,5”.

Операция 2: Измельчение скошенной высокостебельной растительности.

Технологические параметры: длина измельчения 6 см.

Технические средства: Мотоблок “Нева МБ – 23 Н”, косилка “Салют КМ-0,5”.

Операция 3: Рыхление поверхностного слоя.

Технологические параметры: глубина рыхления 8 см.

Технические средства: Мотоблок “Нева МБ – 23 Н”, модернизированная косилка-фреза “Салют КМ-0,5”.

Процесс 3: Основная обработка почвы.

Операция 1: Осенняя вспашка.

Технологические параметры: глубина рыхления 18 см.

Технические средства: Мотоблок “Нева МБ – 23 Н” с плугом ПН.

Операция 2: Весенняя вспашка.

Технологические параметры: глубина рыхления 12 см.

Технические средства: Мотоблок “Нева МБ – 23 Н”, оснащённой вместо движителя фрезами Мобил К.

Процесс 4: Подготовка семян.

Операция 1: Сгребание растительного покрова на поверхности с посадками топинамбура

Технологические параметры: Полное сгребание массы с поверхности почвы для дальнейшей утилизации.

Технические средства: Трактор Т-25 А с сетчатой бороной БСО – 2.

Операция 2: Фрезерование поверхностное.

Технологические параметры: глубина рыхления 6 см.

Технические средства: Мотоблок “Нева МБ – 23 Н”, оснащённой вместо движителя фрезами Мобил К.

Операция 3: Поднятие клубненосного слоя на поверхность.

Технологические параметры: глубина подкапывания 12 см.

Технические средства: Мотоблок “Нева МБ – 23 Н”, с оснащённым подкапывателем Каскад.

Операция 4: Подбор клубней топинамбура и затаривание.

Технологические параметры: Размер клубней не менее 3 см.

Технические средства: Немеханизирована, вручную.

Процесс 5: Посадка клубней.

Операция 1: Нарезка борозд.

Технологические параметры: Глубина 8 см.

Технические средства: Мотоблок “Нева МБ – 23 Н”, с двухрядным окучником ОНД.

Операция 2: Затаривание посадочного материала без сортировки.

Технологические параметры: Глубина посадки 12 см с одновременной заделкой.

Технические средства: Мотоблок “Нева МБ – 23 Н”, с картофелесажалкой КСП – 0,2 с дисковыми заделывателями.

Операция 3: Окучивание сформированных всходов.

Технологические параметры: Первое окучивание – дисковым орудием, второе и третье окучивание – ярусным окучником.

Технические средства: Мотоблок “Нева МБ – 23 Н”, с дисковым окучником Салют или Каскад.

Процесс 6: Уборка топинамбура в весенний период.

Операция 1: Скашивание оставшегося стеблестоя.

Технологические параметры: Высота скашивание 6 см.

Технические средства: Мотоблок “Нева МБ – 23 Н”, косилка “Заря”.

Операция 2: Измельчение скошенной растительной массы.

Технологические параметры: длина измельчения 6 см.

Технические средства: Мотоблок “Нева МБ – 23 Н”, косилка “Салют КМ-0,5”.

Операция 3: Сгребание растительного покрова на поверхности с посадками топинамбура

Технологические параметры: Полное сгребание массы с поверхности почвы для дальнейшей утилизации.

Технические средства: Мотоблок “Нева МБ – 23 Н”, с зубовой бороной Салют.

Операция 4: Фрезерование поверхностное.

Технологические параметры: глубина рыхления 6 см.

Технические средства: Мотоблок “Нева МБ – 23 Н”, оснащённой вместо движителя фрезами Мобил К.

Операция 5: Поднятие клубненоносного слоя на поверхность.

Технологические параметры: глубина подкапывания 12 см.

Технические средства: Мотоблок “Нева МБ – 23 Н”, с оснащённой картофелеуборочной машиной ККМ-1.

Операция 6: Подбор клубней топинамбура с поверхности труднодоступного участка и затаривание в транспортное средство.

Технологические параметры: Размер подбираемых клубней более 3 см.

Процесс 7: Мониторинг и оценка участка по снижению степени засорённости борщевиком Сосновского.

Технологические параметры: точность измерений 100 % в апреле - мае.

Технические средства: Квадрокоптер Hubsan X4 FPV Brushless H501S PRO или квадроцикл с экшн камерой Panasonic Toughbook CF-31, программный продукт для сравнительной оценки произрастающего борщевика Сосновского.

Ведение базы:

№ документа в БД: б/н.

Дата ввода: на стадии делопроизводства.

Результаты и их обсуждение. Разработанная инновационная технология реализована на основании трёхлетних исследований биологических особенностей БС и конструктивных характеристик малогабаритной сельскохозяйственной техники. Основной особенностью предлагаемой технологии является возможность её цифровизации на всех стадиях – начиная с мониторинга труднодоступных и мелкоконтурных участков, в том числе не сельскохозяйственного назначения, а также фиксацией всего вегетационного периода для более тщательного исследования процесса произрастания при замещении борщевика Сосновского. Дальнейшая возможность обработки полученного материала позволит в сжатые сроки внести корректировки в технологию за счёт повышения нормы посадки, использования сортовых видов топинамбура, а также реализации полного цикла механизированных работ.

Дальнейшая реализация разработанной технологии позволит апробировать её на крупномасштабных полевых исследованиях по аналогии с полевым опытом “Светлая весна”, проводимого при испытании комплекса рабочих органов почвообрабатывающих и посевных машин, разработанных кафедрой технологических и транспортных машин и комплексов.

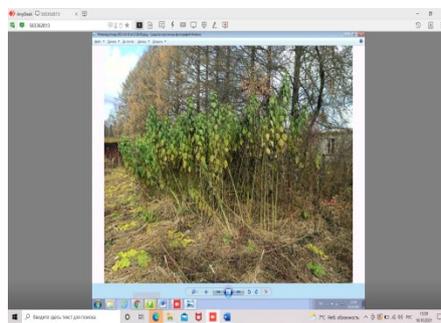
Заключение. Применение инновационной технологии позволяет не только развить посадки топинамбура, повысить уровень механизации и цифровизации разработанной и реализуемой технологии, но и снизить

засорённость высокостебельной сорной растительностью, одной из которых является борщевик Сосновского.

По результатам лабораторно-полевых исследований, выполняемых в 2020-2021 годах на территории тепличного хозяйства ФГБОУ ВО Тверская ГСХА силами студентов, закреплённых по линии НИРС и активно принимающих участие в работе СНО, урожайность топинамбура по количеству стеблей составила 4 шт/м² при ширине междурядий в 50 см и расстоянии между клубнями в рядке 50 см. Биологическую массу плодов топинамбура не измеряли, т.к. планируется данная технологическая операция осуществляться в весенний период (рисунок). Однако предварительные измерения размерных характеристик плодов позволили судить о сходимости результатов с ранее высаженным материалом – не менее 30 мм по толщине, как наименьшему геометрическому размеру.



а



б

Рисунок – Результат реализации инновационной технологии

а – после удаления борщевика Сосновского (апрель 2021), б – после мониторинга оставшегося количества стеблей борщевика Сосновского

Дальнейшим этапом исследований является полная механизация и повышение уровня цифровизации технологического процесса, а полученную массу топинамбура планируется использовать при кормопроизводстве и получении биоэтанола с последующим использованием при работе двигателей внутреннего сгорания.

Библиографический список

1. Васильев, А.С. Состояние и перспективы развития кормопроизводства в условиях Тверской области / А.С. Васильев // Сборник научных трудов “Научные направления развития животноводства и кормопроизводства в России”. Сборник статей XI Международной научно-практической конференции, посвящённой 70-летию со дня рождения Н.П. Сударева. – Тверь. – ТГСХА. – 2020. – С. 11-14.

2. Алдошин, Н.В. Результаты лабораторно-полевых исследований учёта белого люпина / Н.В. Алдошин, М.А. Мосяков // Вестник Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования “Московский государственный агроинженерный университет имени В.П. Горячкина”. – 2018. – № 3 (85). – С. 25-30.

3. Старовойтов, В.И. Ценность топинамбура как кормовой культуры / В.И. Старовойтов, О.А. Старовойтова, А.А. Манохина // АПК России. – 2017. – Т. 24. – № 4. – С. 915-921.

4. Федоренко, В.Ф. Цифровое сельское хозяйство: состояние и перспективы развития / В.Ф. Федоренко, Н.П. Мишуров, Д.С. Буклагин // М.: – ФГБНУ “Росинформагротех”. – 2019. – 316 с.

5. Мигулев, П.И. Результаты мониторинга при освоении залежных земель / П.И. Мигулев, В.А. Сурайкин, М.В. Никифоров и др. // Сборник научных трудов «Современное состояние, приоритетные задачи и перспективы развития аграрной науки на мелиорированных землях». Материалы международной научно-практической конференции. – Тверь. – 2020. – С. 28-33.

Innovative technology of combating borschevik

Turygin D.Yu. Master's student, Tver State Agricultural Academy

Borisov S.S., student, Tver State Agricultural Academy

*Golubev V.V., Doctor of Technical Sciences, Professor, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Tver State Agricultural Academy
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Tver State Agricultural Academy"*

Abstract: *The use of elements of agricultural machines for the removal of Sosnovsky hogweed is one of the most promising and environmentally sound agricultural practices. However, after the initial removal, it is required to replace with an agricultural crop that is superior in growth energy and does not harm adjacent plants and humans.*

Key words: *hogweed, working bodies, agricultural machines, small agricultural machinery, harvesting, tillage, Jerusalem artichoke.*