

МИНИСТЕРСТВО АГРОПРОМЫШЛЕННОГО  
КОМПЛЕКСА  
И ТОРГОВЛИ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ СТАНЦИЯ АГРОХИМИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ  
«АРХАНГЕЛЬСКАЯ»

ОТЧЕТ

НА ТЕМУ «АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ХИМИЧЕСКОЙ  
БОРЬБЫ С БОРЩЕВИКОМ СОСНОВСКОГО (HERACLEUM  
SOSNOVSKYI MANDEN) НА ЗЕМЕЛЬНОМ УЧАСТКЕ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ  
С КАДАСТРОВЫМ НОМЕРОМ 29:18:112101:125  
НА ВТОРОЙ ГОД ИССЛЕДОВАНИЙ»

Архангельск

2020

По заказу Министерства агропромышленного комплекса и торговли  
Архангельской области

Исполнитель: федеральное государственное бюджетное учреждение  
станция агрохимической службы «Архангельская» (ФГБУ САС  
«Архангельская»)

Перечень работ, выполненных исполнителями для проведения  
мероприятий по борьбе с борщевиком Сосновского на землях  
сельскохозяйственного назначения:

1. обследование, аэрофотосъемка, учет плотности засоренности  
территории земельного участка сельскохозяйственного назначения с  
кадастровым номером 29:18:112101:125 борщевиком Сосновского в период  
ранней стадии вегетации, в период цветения основной массы растений  
борщевика Сосновского и период вызревания семян;

2. камеральная обработка полученных данных, оценка биологической  
эффективности примененных гербицидов и баковых смесей на второй год  
наблюдения;

3. составление отчета по анализу эффективности проведенных  
химических мероприятий по уничтожению борщевика Сосновского на второй  
год наблюдения.

## Реферат

ВЫПОЛНЕНИЕ АНАЛИЗА РЕЗУЛЬТАТОВ ХИМИЧЕСКОЙ БОРЬБЫ С БОРЩЕВИКОМ СОСНОВСКОГО (HERACLEUM SOSNOVSKYI MANDEN) НА ЗЕМЕЛЬНОМ УЧАСТКЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ С КАДАСТРОВЫМ НОМЕРОМ 29:18:112101:125 НА ВТОРОЙ ГОД ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектом исследования является земельный участок сельскохозяйственного назначения, расположенный в муниципальном образовании Шангальское Устьянского района Архангельской области, с кадастровым номером 29:18:112101:125, на территории которого в 2019 году был заложен опыт по разработке технологии химической борьбы с борщевиком Сосновского (Heracleum Sosnovskyi Manden) на землях сельскохозяйственного назначения.

Цель работы - выполнение анализа результатов химической борьбы с борщевиком Сосновского (Heracleum Sosnovskyi Manden) на земельном участке сельскохозяйственного назначения, расположенном в муниципальном образовании Шангальское Устьянского района Архангельской области с кадастровым номером 29:18:112101:125 на второй год исследований.

В процессе работы проводилось обследование, аэрофотосъемка, учет плотности засоренности территории земельного участка с кадастровым номером 29:18:112101:125, на территории которого в 2019 году был заложен опыт по разработке технологии химической борьбы с борщевиком Сосновского (Heracleum Sosnovskyi Manden) в период ранней стадии вегетации, в период цветения основной массы растений борщевика Сосновского и

в период вызревания семян. Проведена камеральная обработка полученных данных, на основе которой была дана оценка биологической эффективности примененных гербицидов и баковых смесей на второй год наблюдения.

Состав баковых смесей по вариантам различен.

Вариант 1А: Торнадо 500, ВР (3,5 л/га) + Магнум, ВДГ (15 г/га) + Витанолл (50 мл/100 л рабочего раствора) без повторной обработки.

Вариант 1Б: Деймос, ВРК (3 кг/га) + Магнум, ВДГ (15 г/га) + Витанолл (50 мл/100 л рабочего раствора) в первую обработку и Торнадо 500, ВР (3,5 л/га) + Витанолл (50 мл/100 л рабочего раствора) во вторую обработку.

Вариант 2А: Флоракс, КС (0,4 л/га) + Магнум, ВДГ (10 г/га) + Витанолл (50 мл/100 л рабочего раствора) без повторной обработки.

Вариант 2Б: Флоракс, КС (0,4 л/га) + Делегат, ВДГ (10 г/га) + Витанолл (50 мл/100 л рабочего раствора) в первую обработку и Магнум, ВДГ (15 г/га) + Витанолл (50 мл/100 л рабочего раствора) во вторую обработку.

Вариант 3А: Агритокс, ВК (1 л/га) + Магнум, ВДГ (10 г/га) + Витанолл (50 мл/100 л рабочего раствора) в первую обработку и Торнадо 500, ВР (3,5 л/га) + Витанолл (50 мл/100 л рабочего раствора) во вторую обработку.

Вариант 3Б: Гербитокс, ВРК (1 л/га) + Лонтрел гранд, ВДГ (0,12 кг/га) + Магнум, ВДГ (10 г/га) + Витанолл (50 мл/100 л рабочего раствора) в первую обработку и Торнадо 500, ВР (3,5 л/га) + Витанолл (50 мл/100 л рабочего раствора) во вторую.

Вариант 4А: Аргумент Стар, ВР (3 л/га) + Витанолл (50 мл/100 л рабочего раствора) в первую обработку и Делегат, ВДГ (15

г/га) + Витанолл (50 мл/100 л рабочего раствора) во вторую обработку.

Исследования применения баковых смесей гербицидов в 2019 году показало, что гербициды способны эффективно уничтожать растения борщевика Сосновского.

На основе проведённых в 2019 году опытов рекомендовано использование в борьбе с борщевиком Сосновского баковых смесей всех вариантов за исключением Варианта 4А.

Основной показатель действия баковых смесей гербицидов - биологическая эффективность. Эффективность баковых смесей гербицидов определяется проективным покрытием борщевика после обработки. Результаты второго года после обработки баковыми смесями отображают общую эффективность каждого варианта. Изменение площади, занятой растительной массой борщевика Сосновского, по вариантам за весь период наблюдения второго года проявилось по-разному.

В варианте 1А покрытие живыми растениями борщевика Сосновского на завершающем этапе опыта 12,8% площади, 1Б - 19,6%. В варианте 2А результат покрытия 20,7% площади. В варианте 3Б покрытие борщевиком Сосновского 28,1%. Перечисленные варианты имеют среднюю результативность. Менее результативно проявили действие гербициды в варианте 3А - 35,5% площади, покрытой живыми растениями борщевика. Наилучшая эффективность баковых смесей в варианте - 2Б, результативность составляет 5,2% площади под борщевиком.

Внедрение результатов исследований рекомендовано для сельскохозяйственных товаропроизводителей различных форм собственности, для иных заинтересованных лиц, связанных с сельскохозяйственным производством.

## Оглавление

Реферат .....	3
Введение.....	8
1. Цель и задачи работы по выполнению анализа результатов химической борьбы с борщевиком Сосновского (Heracleum Sosnovskyi Manden) на земельном участке сельскохозяйственного назначения с кадастровым номером 29:18:112101:125 на второй год исследований .....	11
2. Определение биологической эффективности применения гербицидов для уничтожения борщевика Сосновского в первый год наблюдения .....	14
3. Определение биологической эффективности применения гербицидов для уничтожения борщевика Сосновского на второй год наблюдения .....	17
3.1. Определение биологической эффективности применения гербицидов для уничтожения борщевика Сосновского на второй год наблюдения в период ранней стадии вегетации растений .....	17
3.2. Определение биологической эффективности применения гербицидов для уничтожения борщевика Сосновского на второй год наблюдения в период цветения основной массы растений.....	19
3.3. Определение биологической эффективности применения гербицидов для уничтожения борщевика Сосновского на второй год наблюдения в период вызревания семян .....	20
Приложение 1 – Ортофотоплан опытного участка в период первоначальной фазы вегетации растений борщевика Сосновского.	37

Приложение 2 - Ортофотоплан опытного участка в период цветения растений борщевика Сосновского.....	38
Приложение 3 - Ортофотоплан опытного участка в период вызревания семян борщевика Сосновского.....	39
Приложение 4 - Схема расположения вариантов опыта .....	40

## Введение

Борщевик Сосновского (лат. *Heracleum Sosnowskyi Manden*) – крупное травянистое растение, вид рода Борщевик, семейства Зонтичные. Его высота составляет более метра, но во многих местах могут встречаться экземпляры высотой до 3 метров. Является двулетником или многолетником, монокарпик (то есть цветет и плодоносит один раз в жизни, после чего отмирает). Борщевик Сосновского размножается только семенным путем и не способен к вегетативному размножению, но одновременно борщевик способен возобновляться из подземных почек, особенно после скашивания или механического повреждения. Одно растение может давать от 20 до 80 тысяч семян за сезон (почти половина из них формируется в центральной соцветии), но отдельные экземпляры могут продуцировать более 100 000 семян. Борьбу с борщевиком Сосновского существенно затрудняет его высокая степень выживаемости [6]. Он имеет следующие вредные свойства для человека и окружающей среды:

- в клеточном соке борщевики Сосновского содержится повышенное содержание фотодинамическиактивных фурукумаринов. Эти соединения накапливаются в период вегетации в плодах, стеблях, листьях. Попадание этих веществ на кожу приводит к глубоким дерматитам, проходящим по типу ожогов. Особая опасность заключается в том, что прикосновение к растению первое время не вызывает никаких неприятных ощущений. Попадание сока борщевики в глаза может привести к слепоте;

- борщевик Сосновского в посевах сельскохозяйственных культур является чрезвычайно опасным сорняком. В первую очередь

он растет на хорошо освещенных территориях – по краям дорог, в низинах рек, рядом с полями сельскохозяйственных культур. Он не переносит соседства с другими сорными растениями и сельскохозяйственными культурами, поэтому вытесняет их, постепенно распространяясь на большие территории;

- борщевик Сосновского при массовом размножении и распространении способен вытеснить другие местные виды, что приводит к негативным последствиям для местных экосистем.

ФГБУ «Госсортокомиссия» официальным бюллетенем №6 (176) от 20 апреля 2012 года исключила борщевик Сосновского из Государственного реестра селекционных достижений, допущенных к использованию, как утратившее хозяйственную полезность. По инициативе Министерства сельского хозяйства Российской Федерации Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии приказом от 22 октября 2014 года № 1388-ст исключило борщевик Сосновского из раздела «Продукция растениеводства сельского и лесного хозяйства» общероссийского классификатора продукции ОК 005-93. На основании изложенного борщевик Сосновского утратил статус сельскохозяйственной культуры.

В 2018 году Министерством сельского хозяйства Российской Федерации был переиздан отраслевой классификатор сорных растений. В него борщевик Сосновского был включен под кодом 5506.

В соответствии с частью 2 статьи 8.7 Кодекса Российской Федерации об административных правонарушениях от 30.12.2001 №195-ФЗ за невыполнение или несвоевременное выполнение обязанностей по приведению земель в состояние, пригодное для использования по целевому назначению в том числе, влечет

наложение административного штрафа на граждан в размере от двадцати тысяч до пятидесяти тысяч рублей; на должностных лиц - от ста тысяч до двухсот тысяч рублей; на юридических лиц - от двухсот тысяч до четырехсот тысяч рублей.

Кроме того, в соответствии со статьей 6 Федерального закона от 24 июля 2002 г. N 101-ФЗ «Об обороте земель сельскохозяйственного назначения» земельный участок из земель сельскохозяйственного назначения принудительно может быть изъят у его собственника в судебном порядке в случае, если в течение трех и более лет подряд с момента выявления в рамках государственного земельного надзора факта неиспользования земельного участка по целевому назначению или использованию с нарушением законодательства Российской Федерации.

Борщевик Сосновского является достаточно экологически пластичным видом и распространяясь на нехарактерных для него территориях, приводит к искоренению естественной растительности, тем самым нарушая естественные биогеоценозы. Обследование территорий, занятых борщевиком, и прогноз дальнейшего его распространения на территории РФ показывают, что если проблему оставить без существенного внимания, то через 10 лет более 35% площадей земель в природных агроэкосистемах будет засорено этим растением [2]. Необходимость борьбы с этим опасным сорняком приобретает высокую значимость и требует принятия срочных мер по его уничтожению.

**1. Цель и задачи работы по выполнению анализа результатов химической борьбы с борщевиком Сосновского (Heracleum Sosnovskyi Manden) на земельном участке сельскохозяйственного назначения с кадастровым номером 29:18:112101:125 на второй год исследований**

Целью работы является выполнение научно-исследовательских работ по выполнению анализа результатов химической борьбы с борщевиком Сосновского (Heracleum Sosnovskyi Manden) на земельном участке сельскохозяйственного назначения, расположенный в муниципальном образовании Шангальское Устьянского района, Архангельской области с кадастровым номером 29:18:112101:125 на второй год исследований.

Задачи работы:

- трехкратное обследование территории земельного участка с кадастровым номером 29:18:112101:125, на территории которого в 2019 году был заложен опыт по разработке технологии химической борьбы с борщевиком Сосновского (Heracleum Sosnovskyi Manden), с применением аэросъемки;

- анализ результатов аэрофотосъемки с определением биологической эффективности примененных гербицидов и баковых смесей на второй год наблюдения;

- составление отчета о результатах химической борьбы с борщевиком Сосновского (Heracleum Sosnovskyi Manden) на земельном участке сельскохозяйственного назначения с кадастровым номером 29:18:112101:125 на второй год исследований.

В результате проведенного анализа по оценке эффективности последствий применённых в 2019 году гербицидов для химического уничтожения борщевика Сосновского на земельном участке с кадастровым номером 29:18:112101:125 на второй год наблюдения формируется вывод о лучшей биологической эффективности гербицидов и баковой смеси для эффективной борьбы с борщевиком Сосновского на землях сельскохозяйственного назначения в условиях Архангельской области на второй год исследования.

Существенная часть работы опирается на современные методы исследований в системе защиты сельскохозяйственного производства на основе результативности используемых методов и последствий препаратов для химической борьбы с борщевиком Сосновского путем выбора более эффективного препарата на второй год исследования в определенных метеорологических условиях Северо-Западного региона (повышенная влажность, пониженный диапазон среднегодовых температур).

Отличительной частью в работе по выполнению анализа результатов химической борьбы с борщевиком Сосновского (*Heracleum Sosnovskyi Manden*) на земельном участке сельскохозяйственного назначения с кадастровым номером 29:18:112101:125 на второй год исследований будет являться оценка биологической эффективности последствий гербицидов и баковых смесей и научно-обоснованные рекомендации по использованию гербицидов против борщевика Сосновского на второй год наблюдения на землях сельскохозяйственного назначения в условиях Архангельской области.

На основе полученных и обработанных научных данных агрономы сельскохозяйственных организаций Архангельской

области, а так же землепользователи, собственники и т.д. земель сельскохозяйственного назначения будут иметь возможность объективно оценить достоинства (эффективность) и недостатки влияния каждого испытываемого гербицида (баковой смеси) на второй год наблюдения и в дальнейшем самостоятельно осуществлять подбор гербицидов для баковых смесей, используя данные материалы и рекомендации, что обеспечит эффективную борьбу против борщевика Сосновского как злостного сорняка и введ в оборот сельскохозяйственных земель.

## **2 Определение биологической эффективности применения гербицидов для уничтожения борщевика Сосновского в первый год наблюдения**

Для определения биологической эффективности баковой смеси гербицидов и проективного покрытия опытных участков в 2019 году использовали количественный метод учета борщевика (до и после обработок). Проводились аэрофотосъемки с дрона DJI Phantom 4 Advanced (рисунок 1 и 2).

Рисунок 1 - Беспилотный летательный аппарат DJI Phantom 4 Advanced



Рисунок 2 - Выполнение аэрофотосъемки беспилотным летательным аппаратом DJI Phantom 4 Advanced



В результате аэрофотосъемки созданы ортофотопланы местности в разные периоды развития растений борщевика Сосновского. Обработка результатов осуществлялась с использованием программного обеспечения ArcGis. Результаты биологической эффективности и проективного покрытия борщевика Сосновского участков на 90 день после первой обработки приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Результаты биологической эффективности и проективное покрытие борщевиком Сосновского участков на 90 день (26 августа 2019 года) после первой обработки

Вариант	Биологическая эффективность, %	Проективное покрытие борщевиком после обработки, %
К (контроль)	-	-
1А	95,92	7,59
1Б	98,96	0,95
2А	81,84	14,41
2Б	98,33	1,35
3А	95,47	4,17
3Б	97,62	2,19
4	49,36	41,62

Проведенный опыт показал, что максимально восприимчивы к баковым смесям растения, взошедшие из семян первого-второго года жизни.

Трёх-, четырёхлетние растения борщевика Сосновского, которые накопили большой запас питательных веществ и имели хорошо развитую корневую систему, погибли медленно.

### **3 Определение биологической эффективности применения гербицидов для уничтожения борщевика Сосновского на второй год наблюдения**

#### **3.1 Определение биологической эффективности применения гербицидов для уничтожения борщевика Сосновского на второй год наблюдения в период ранней стадии вегетации растений**

Использование гербицидов длительного действия в сочетании с аэрофотосъёмкой выводит борьбу против борщевика Сосновского на новый уровень. Для проявления эффекта последствия применения баковых смесей против борщевика Сосновского на второй год после обработки растений борщевика Сосновского специалистами ФГБУ САС «Архангельская» была осуществлена аэрофотосъёмка опытной территории в разные фенологические фазы развития растения.

Первая фаза - период начальной вегетации растений. В результате аэрофотосъёмки получен ортофотоплан опытной местности. При сопоставлении делянок вариантов обработки с фотопланом местности была определена эффективность вариантов: высчитана площадь, занимаемая растительной массой борщевика Сосновского и площадь, на которой отсутствуют растения борщевика Сосновского, определён процент каждой площади (таблица 2).

Таблица 2 - Процент площади каждой группы по вариантам в первую фазу (фаза начальной вегетации борщевика Сосновского).

Вариант	Процент площади, занимаемой растительной массой борщевика Сосновского	Процент площади, на которой отсутствуют растения борщевика Сосновского
Контроль	71,5	
1а	29,8	70,2
1б	32,1	67,9
2а	41,7	58,3
2б	3,3	96,7
3а	68,3	31,7
3б	66,8	33,2

Из табличных данных видно, что в контрольном варианте площадь, занятая живыми растениями борщевика Сосновского, составляет 71,5%, что является большей площадью из всех вариантов. Сравнивая остальные варианты с контролем, можно определить какой из вариантов оказал наилучшее влияние на уничтожение борщевика Сосновского на второй год после обработки. Самый слабый эффект последствия проявился на вариантах 3А и 3Б, процент площади, занятой живыми растениями борщевика Сосновского, не значительно отличается от контрольного варианта. Вариант 2А отличается от контроля на 29,8%. Варианты 1А и 1Б отличаются между собой на 2,3%. Самый результативный вариант последствия 2Б - всего 3,3% площади занято живыми растениями борщевика Сосновского. Ортофотоплан опытного

участка в приложении 1.

### **3.2 Определение биологической эффективности применения гербицидов для уничтожения борщевика Сосновского на второй год наблюдения в период цветения основной массы растений**

Вторая фаза - период цветения борщевика Сосновского. В результате аэрофотосъёмки получен ортофотоплан опытного участка. Процент площади каждой группы по вариантам представлен в таблице 3.

Таблица 3 - Процент площади каждой группы по вариантам во вторую фазу (за период цветения борщевика Сосновского)

Вариант	Процент площади, занимаемый растительной массой борщевика Сосновского	Процент площади, на которой отсутствуют растения борщевика Сосновского
Контроль	84,6	
1а	46,5	53,5
1б	43	57
2а	58,4	41,6
2б	10,7	89,3
3а	65,5	34,5
3б	87,3	12,7

По данным таблицы видно, что в контроле за первую и вторую фазу площадь под растительной массой борщевика Сосновского выросла на 13,1%, следовательно, можно допустить

увеличение площади под растительной массой на всех вариантах на сопоставимую величину. Вариант 3Б имеет практически идентичные результаты с контрольным вариантом, то есть эффективность последствия на второй год после применения баковых смесей отсутствует. Вариант 3А не проявил существенного эффекта последствия в фазу цветения растения. Вариант 2А отличается от контроля – на 26% меньше растений борщевика. Варианты 1А и 1Б, как и в период ранней стадии вегетации отличаются между собой незначительно и имеют средний результат относительно контроля. Самый высокий результат последствия проявился в варианте 2Б. Процент площади, занимаемый растительной массой борщевика Сосновского, составляет всего 10,7%. Ортофотоплан опытного участка в приложении 2.

### **3.3. Определение биологической эффективности применения гербицидов для уничтожения борщевика Сосновского на второй год наблюдения в период вызревания семян**

Третья фаза - вызревание семян борщевика Сосновского. В результате аэрофотосъемки получен ортофотоплан опытной местности. Процент площади каждой группы по вариантам представлен в таблице 4.

Таблица 4 - Процент площади каждой группы по вариантам за период наблюдений в третью фазу (вызревание семян растения)

Вариант	Процент площади, занимаемый растительной массой борщевика Сосновского	Процент площади, на которой отсутствуют растения борщевика Сосновского
Контроль	27,3	
1а	12,8	87,2
1б	19,6	80,4
2а	20,7	79,3
2б	5,2	94,8
3а	35,5	64,5
3б	28,1	71,9

Следует отметить изменение процента площади контрольного варианта, занимаемого растительной массой борщевика Сосновского в меньшую сторону - от 84,6% во вторую фазу до 27,3% в третью фазу. Снижение площади, занятой растительной массой борщевика Сосновского, вызвано естественным отмиранием растения. Тенденция отражается и на остальных вариантах в той или иной степени.

Вариант 3Б, как и в прошлую фазу, показал практически идентичную контролю результативность. Наиболее типичные фотографии варианта с беспилотного летательного аппарата представлены на рисунке 3, 4, 5.

Рисунок 3 – фото варианта ЗБ в первой повторности.

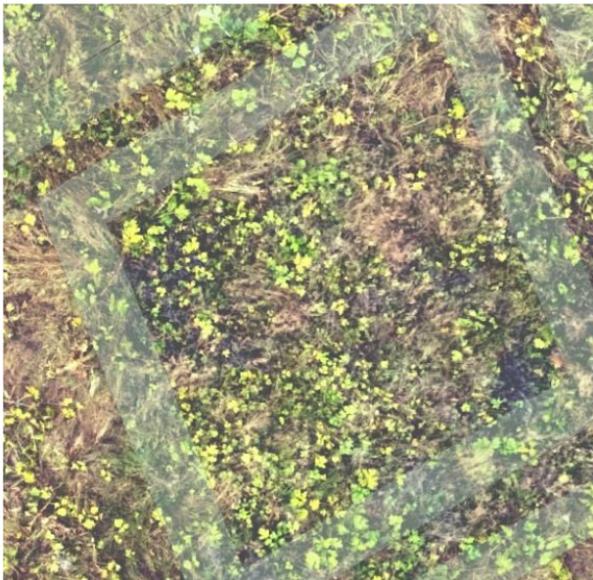


Рисунок 4 – фото варианта ЗБ во второй повторности.

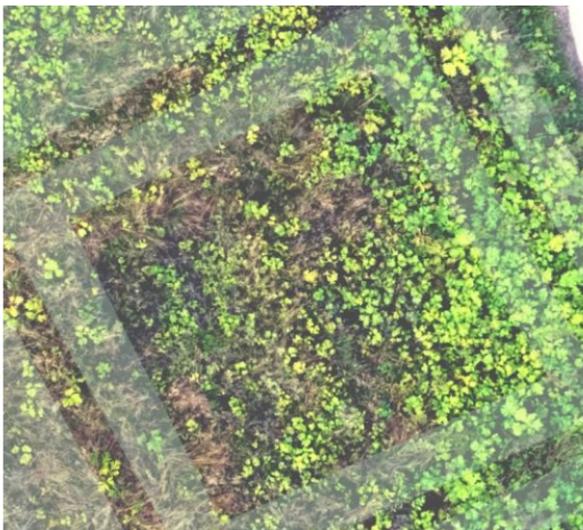
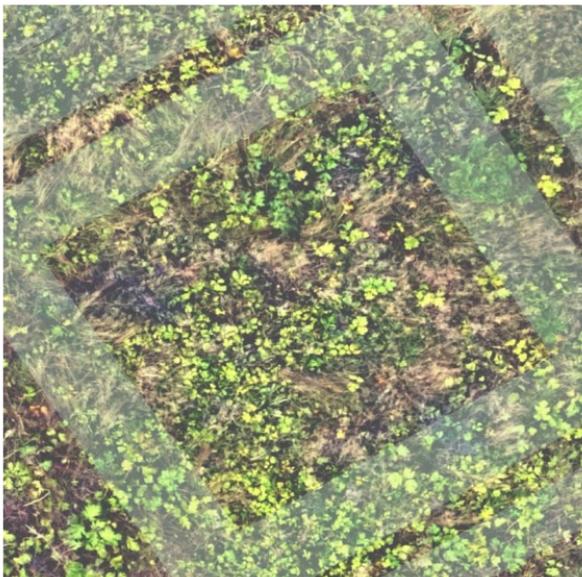


Рисунок 5 – фото варианта 3Б в третьей повторности.



Как видно из фотографий, на варианте присутствуют живые растения борщевика Сосновского в угнетённом и слабо угнетённом состоянии, присутствует растительный покров других растений.

Вариант 3А на 8,2% оказался менее результативным контрольного варианта - эффект последствия данных баковых смесей на второй год после применения слишком мал или отсутствует. Наиболее типичные фотографии варианта с беспилотного летательного аппарата представлены на рисунке 6, 7.

Рисунок 6 – фото варианта 3А в первой повторности

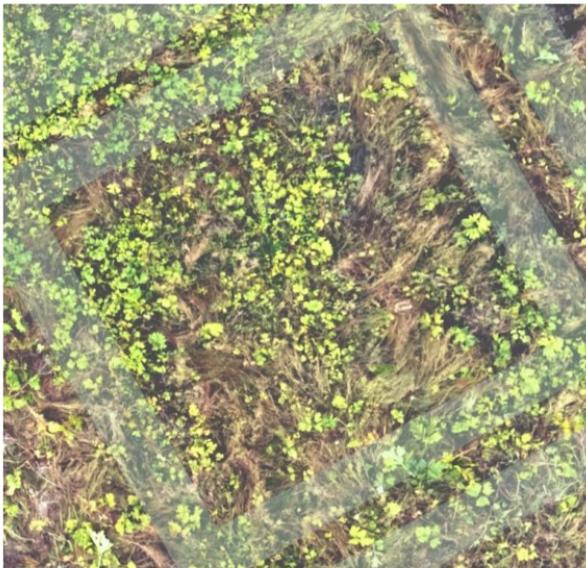
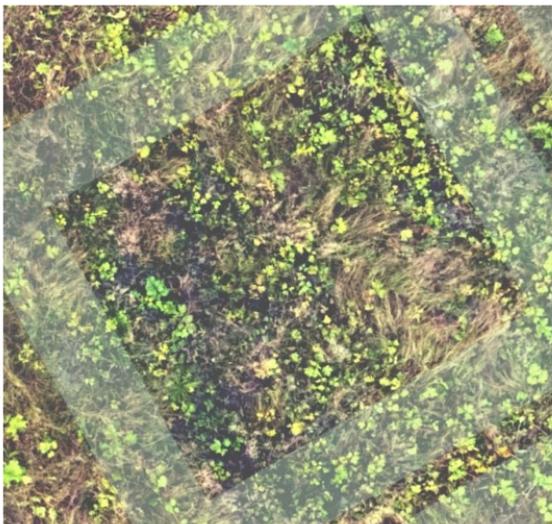


Рисунок 7 – фото варианта 3А во второй повторности.



Как видно из фотографий, на варианте присутствуют живые растения борщевика Сосновского в угнетённом и слабо угнетённом состоянии, в большинстве присутствует растительный покров других растений.

Баковая смесь варианта 2А по сравнению с контролем эффективна на 6,3%. Наиболее типичные фотографии варианта с беспилотного летательного аппарата представлены на рисунке 8, 9.

Рисунок 8 – фото варианта 2А в первой повторности

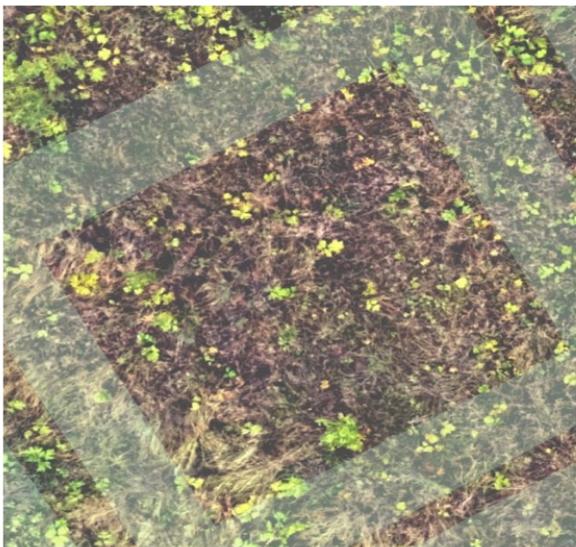
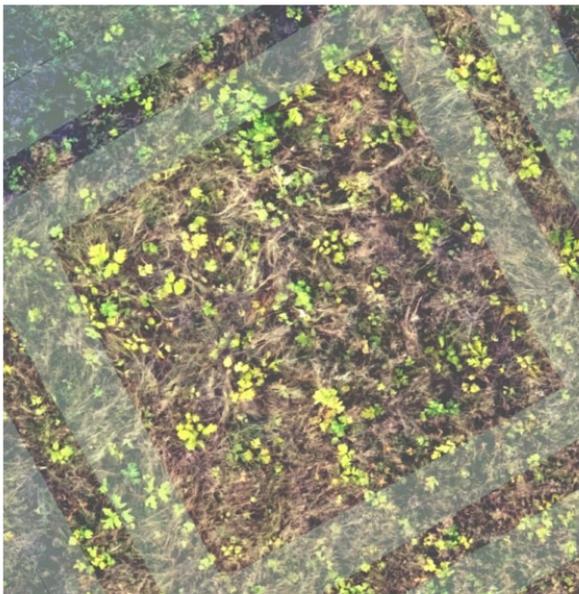


Рисунок 9 – фото варианта 2А во второй повторности.



Площадь под растениями борщевика Сосновского заметно меньше, хорошо заметна разреженность между ними. Неугнетённых растений меньше, чем слабоугнетённых, присутствует травяной покров.

Схожее последствие второго года у варианта 1Б – превосходит контрольный вариант на 7,7%. Наиболее типичные фотографии варианта с беспилотного летательного аппарата представлены на рисунке 10, 11.

Рисунок 10 – фото варианта 1Б в первой повторности.

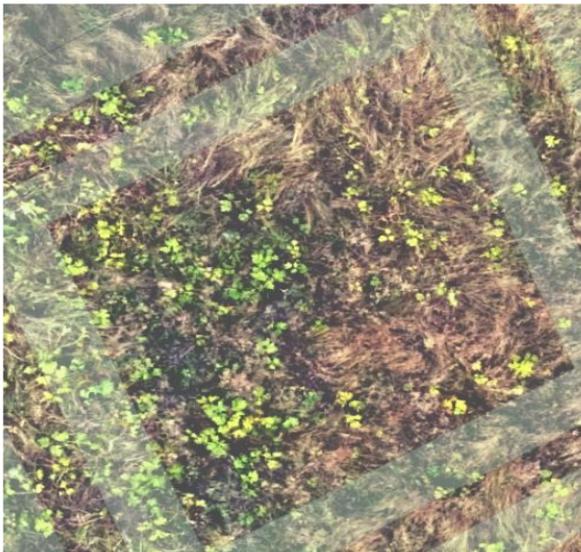
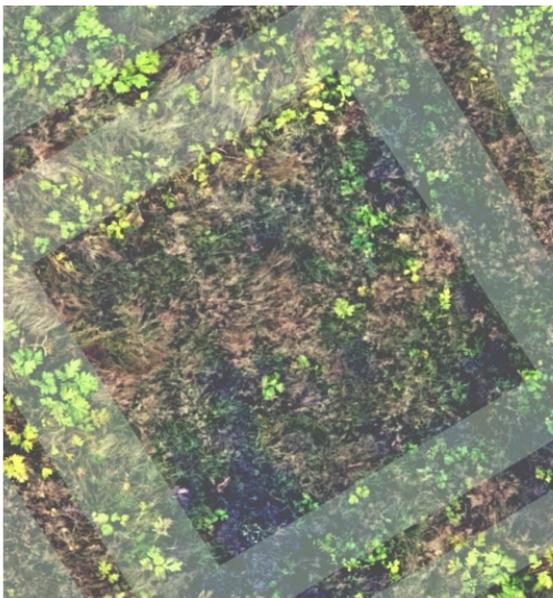


Рисунок 11 – фото варианта 1Б во второй повторности.



На вариантах присутствуют слабоугнетённые растения, большая площадь занята травянистым покровом.

Эффективность последствия на второй год последствия баковой смеси варианта 1А относительно контроля выше практически в 2 раза. Наиболее типичные фотографии варианта с беспилотного летательного аппарата представлены на рисунке 12, 13.

Рисунок 12 – фото варианта 1А в первой повторности.

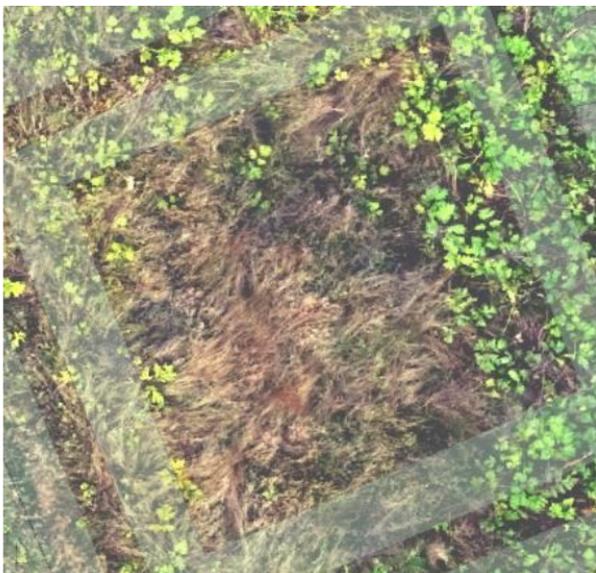
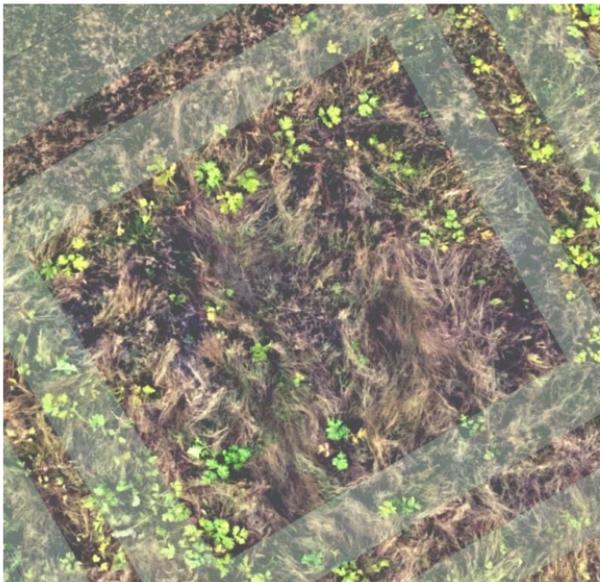


Рисунок 13 – фото варианта 1Б во второй повторности.



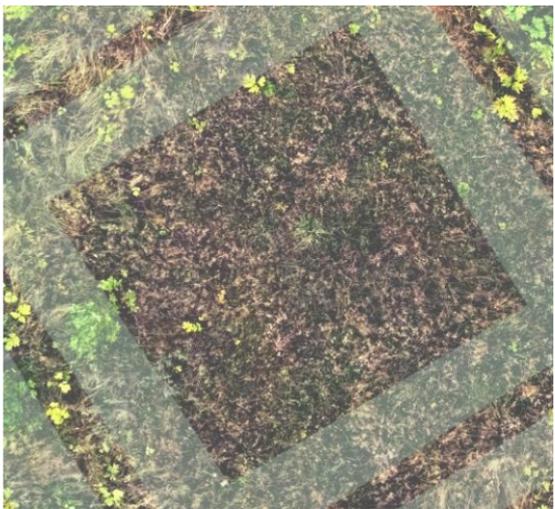
Растения борщевика Сосновского располагаются лишь по периметру делянки, имеют слабоугнетённый вид.

Вариант 2Б имеет наилучшее последствие на второй год после применения против растений борщевика Сосновского - процент площади, занимаемой растительной массой борщевика Сосновского составляет всего 5,2%. Наиболее типичные фотографии варианта с беспилотного летательного аппарата представлены на рисунке 14, 15.

Рисунок 14 – фото варианта 2Б в первой повторности.



Рисунок 15 – фото варианта 2Б во второй повторности.



На фотографиях видно, что почти вся площадь делянки занята травостоем, растений борщевика Сосновского очень мало. Все растения борщевика имеют небольшие размеры, жёлто-зелёный цвет растительной массы и угнетённый вид.

Наиболее типичные фотографии контрольных делянок опыта представлены на рисунках 16, 17.

Рисунок 16 – контрольный вариант в первой повторности

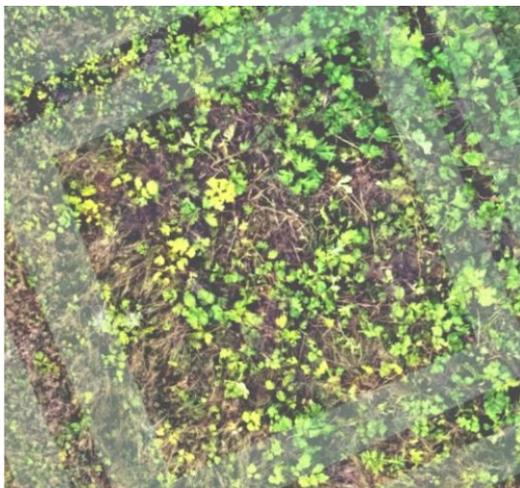
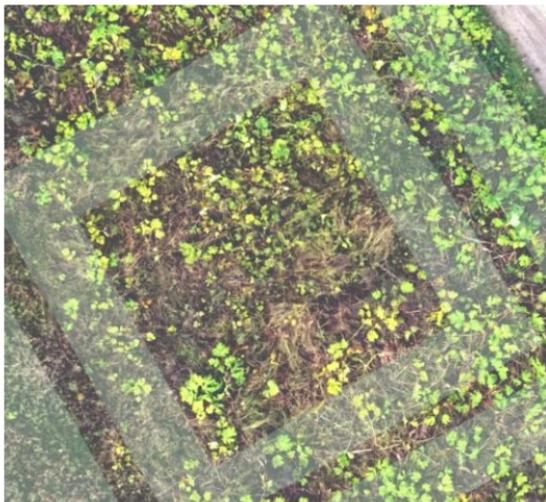


Рисунок 17 – контрольный вариант во второй повторности



На фотографиях видно хаотичное естественное расположение растений борщевика Сосновского и его состояние. Состояние растений типичное, неугнетённое. Ортофотоплан опытного участка в приложении 3.

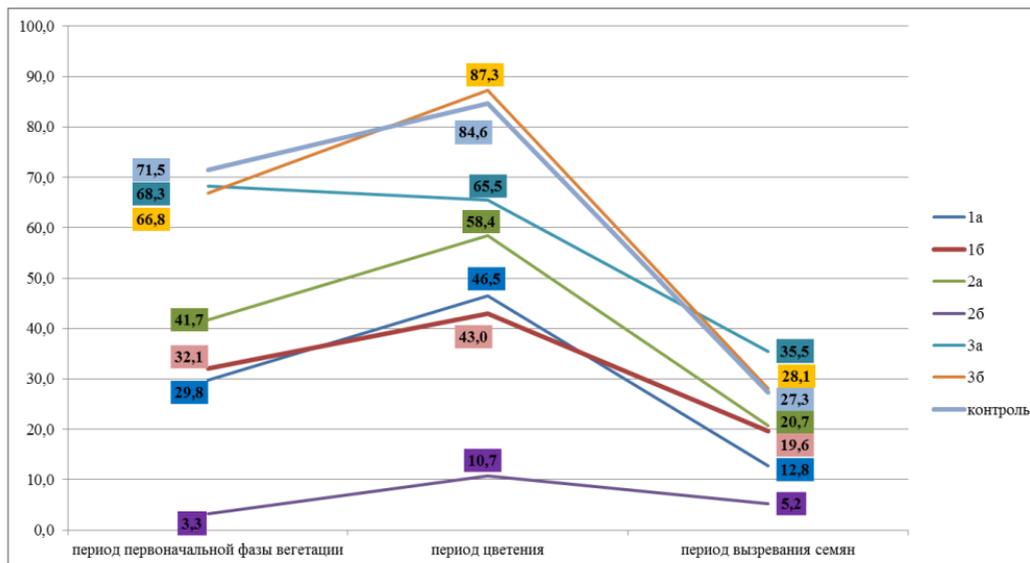
## **Заключение**

Применение баковых смесей гербицидов показало, что они способны эффективно уничтожать растения борщевика Сосновского на первый сезон после обработки. На основе проведённых опытов можно рекомендовать использование в борьбе с борщевиком Сосновского баковых смесей следующих вариантов: 2Б, 1А, 1Б, 2А. В результате выполнения опытов во всех вариантах (за исключением 4) была достаточно высокая и средняя результативность использованных гербицидов. Препараты, используемые в четвертом варианте, не показали нужного результата.

Для гарантированного освобождения намеченной площади от борщевика Сосновского требуется двукратная обработка баковыми смесями гербицидов.

Подводя итоги второго года после обработки баковыми смесями, стоит отметить общую эффективность последствий каждого варианта. На основе проведенных в 2020 году опытов подтвердилась достаточно высокая и средняя результативность использования в борьбе с борщевиком Сосновского в условиях Архангельской области боковых смесей следующих вариантов: 2б, 1а, 1б, 2а. Изменение процента площади, занятой растительной массой борщевика Сосновского по вариантам, за весь период наблюдения второго года отражает рисунок 18.

Рисунок 18 - Изменение процента площади, занятой растительной массой борщевика Сосновского по вариантам за весь период наблюдения второго года



Самое слабое последствие на второй год после применения оказала баковая смесь варианта 3А - в фазу первоначальной вегетации растений площадь, занятая растениями борщевика Сосновского, составляла 68,3%, во вторую фазу 65,5%, в третью фазу вызревания семян составила 35,5%. Результативность от применения после первого года была низкая - с начала наблюдений второго года площадь, покрытая борщевиком Сосновского, составляла уже более 68%, а к концу наблюдений хоть эта площадь и сократилась до 35,5%, но на фоне остальных вариантов баковых смесей это наихудший результат.

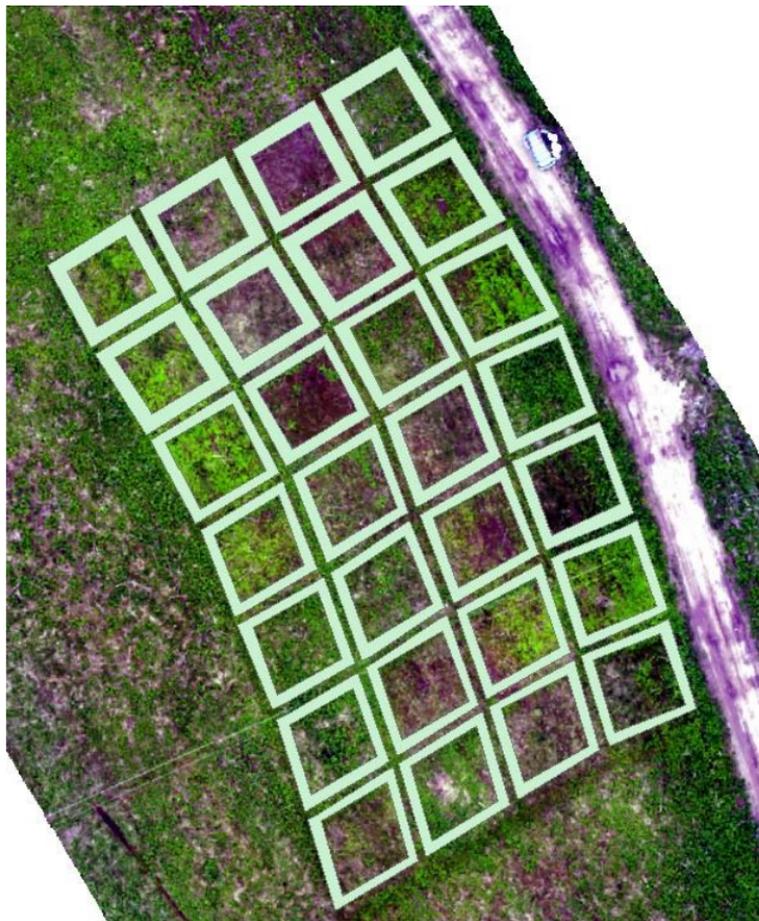
Вариант 3Б имеет схожие с предыдущим вариантом 3А, такая же большая площадь, занятая растениями борщевика Сосновского в начале наблюдения второго года, в период цветения эта площадь выросла до 87,3%, к концу второго года наблюдений достигла 28,1% площади, что немногим больше контрольного варианта. Эффективность слабая.

Вариант 2А имел площадь под борщевиком Сосновского на второй год после обработки баковыми смесями в фазу вегетации растений 41,7%, что не является хорошим результатом. В период цветения эта площадь увеличилась до 58,4%, но к периоду вызревания семян, площадь сократилась до 20,7%, что меньше контрольного варианта, эффективность средняя.

Вариант 2Б показал наилучший результат - в период первоначальной фазы вегетации растений борщевика Сосновского он имел наименьшую площадь, занимаемую растительной массой борщевика Сосновского - 3,3%, в период цветения растений эта площадь выросла незначительно, до 10,7%, а к периоду вызревания семян сократилась до 5,2%. Эффективность применения данного варианта баковой смеси высокая.

Вариант 1А и 1Б похожи по показателям последствий. Имеют площадь, занимаемую борщевиком в период вегетации вдвое ниже контрольного варианта, почти такая же тенденция сохраняется в период цветения борщевика Сосновского. В период вызревания семян рассматриваемая площадь в варианте 1А сократилась почти в 3 раза до 12,8%, а в варианте 1Б сократилась чуть более, чем в 2 раза - до 19,6%. Эффективность применения данного варианта баковой смеси средняя.

Приложение 1 – Ортофотоплан опытного участка в период первоначальной фазы вегетации растений борщевика Сосновского



Приложение 2 - Ортофотоплан опытного участка в период цветения растений борщевика Сосновского



Приложение 3 - Ортофотоплан опытного участка в период  
вызревания семян борщевика Сосновского



Приложение 4 - Схема расположения вариантов опыта

	40 м	10 м	1 м	10 м	1 м	10 м	1 м	10 м	
40 м									
10 м		3А		2А		1А		К	10 м
1 м									1 м
10 м		3Б		2Б		1Б		3А	10 м
1 м									1 м
10 м		3А		1А		2А		3Б	10 м
1 м									1 м
10 м		3Б		1Б		2Б		К	10 м
1 м									1 м
10 м		К		2А		3А		1А	10 м
1 м									1 м
10 м		1А		2Б		3Б		1Б	10 м
1 м									1 м
10 м		1Б		К		2Б		2А	10 м
40 м									
	40 м	10 м	1 м	10 м	1 м	10 м	1 м	10 м	

## Список использованных источников

1. Методические рекомендации по борьбе с борщевиком Сосновского на территории Ленинградской области (Санкт-Петербург, 2010г.), разработанные филиалом ФГБУ «Россельхозцентр» по Ленинградской области.
2. Лунева Н. Н. Борщевик Сосновского в Российской Федерации. //Защита и карантин растений. 2014 №3. С.12-18
3. Методические рекомендации по борьбе с неконтролируемым распространением растений борщевика Сосновского. /Сост. И.В. Далькэ, И.Ф. Чадин: Российская академия наук Уральское отделение Коми научный центр институт биологии – Сыктывкар.2008. -28с.
4. Практическое пособие по борьбе с гигантскими борщевиками/под ред. Шарлотта Н. и др. Перевод: Зоологический институт РАН. Ботанический институт РАН, 2005-43 с.
5. Омельченко Н. А., Курилёв М. В. Эффективность борьбы с борщевиком Сосновского с использованием гербицидов.// АГРО XXI. 2012. № 1-3. С. 19-21.
6. Шадрина О. В., Нефедова Н.И., Шеремет Н. А. Рекомендации по борьбе с борщевиком Сосновского на территории Вологодской области. Вологда, 2011. - 27с.
7. Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации, часть 1 Пестициды, [Электронный ресурс]Утвержден Министерством сельского хозяйства Российской Федерации по состоянию на 09.04.2019, режим доступа:

<http://mcx.ru/upload/iblock/763/763640554cc984c876e557bda4dcec10.zi>

Р

8. Исаев В.В. Научные и практические аспекты высокоэффективного и экологически безопасного применения гербицидов в системе интенсивного земледелия. КМУ НИПТИЖ, 1990. - 27 с.

9. Кудрявцев Н.А. Рекомендации по химическому методу, подход к альтернативным мерам и системе ограничения распространения борщевика Сосновского в Ленинградской области. - Торжок - С.-Петербург. 2011. - 31 с.

10. Лунёва Н. Н. Геоботанический учет засоренности посевов сельскохозяйственных культур. Методические рекомендации по учету засоренности посевов сельскохозяйственных культур. /Методы мониторинга и прогноза развития вредных организмов. Москва-Санкт-Петербург, 2002.

11. Федеральный закон Российской Федерации от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды».

12. Федеральный закон Российской Федерации от 19.07.1997 № 109-ФЗ «О безопасном обращении с пестицидами и агрохимикатами».

13. СанПиН 1.2.2584-10 «Гигиенические требования к безопасности процессов испытаний, хранения, перевозки, реализации, применения, обезвреживания и утилизации пестицидов и агрохимикатов».