

УДК 630.232 : 674.032.475

EDN RGWPQY

DOI 10.71453/3034-4174-2025-3-4



## ВЛИЯНИЕ ДИКАМБЫ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ САЖЕНЦЕВ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ (*PINUS SYLVESTRIS* L.) В УСЛОВИЯХ ЛЕСНОГО ПИТОМНИКА

**Витязь Светлана Николаевна**, кандидат биологических наук, доцент,  
заведующий кафедрой ландшафтной архитектуры<sup>1</sup>

**Ермаков Александр Иванович**, руководитель<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Кузбасский государственный аграрный университет имени В.Н. Полецкого,  
г. Кемерово, Россия

<sup>2</sup>ГАУ «Кемеровский лесхоз», г. Кемерово, Россия

**Аннотация.** В статье представлены результаты изучения влияния синтетического препарата с ауксиноподобной активностью (дикамба), входящего в состав системного гербицида широкого спектра действия «Прополол» (диастар, ВР (480 г/л дикамбы кислоты, деметиламинная соль) (торговая марка «Прополол», изготовитель – ООО «ЦСП-Техноэкспорт», регистрант – АО «ТПК Техноэкспорт»), на морфометрические показатели побегов текущего года шестилетних саженцев сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.), выращиваемых в условиях питомника. Установлено, что применение препарата в фазе активного роста растения приводит к уменьшению линейных размеров и появлению монстрозности (деформаций) и тератогенеза в виде скручивания молодых побегов, укорочения и скручивания хвои, утолщения концевых частей центральных и боковых побегов текущего года. Применение защитного экрана при обработке территории рабочим раствором препарата «Прополол» приводит к появлению монстрозности и тератогенеза у 36% растений, отсутствие защитного экрана – у 44% растений. Полное (100%) повреждение побегов текущего года у саженцев сосны обыкновенной в виде скручивания и их полного усыхания наблюдается при попадании рабочего раствора препарата «Прополол» непосредственно на сами растения во время обработки. После окончания ростовых процессов (фаза окончания роста и одревеснения побегов и кутинизации хвои) исследуемый гербицид не оказывает

отрицательного воздействия на саженцы сосны обыкновенной независимо от способа обработки территории.

**Ключевые слова:** гербицид, дикамба, морфометрические показатели, побеги текущего года, саженцы сосны обыкновенной, тератогенез, фаза роста.

## **EFFECT OF DICAMBA ON THE GROWTH AND DEVELOPMENT OF SCOTCH PINE SEEDLINGS (*PINUS SYLVESTRIS* L.) IN A FOREST NURSERY**

**Vityaz Svetlana N.**<sup>1</sup>, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Landscape Architecture

**Ermakov Alexander I.**, head<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Kuzbass State Agrarian University, Kemerovo, Russia

<sup>2</sup>State Autonomous Institution «Kemerovo Forestry», Kemerovo, Russia

**Abstract.** The article presents the results of a study of the effect of a synthetic preparation with auxin-like activity (dicamba), which is part of the broad-spectrum systemic herbicide Propolol (diastar, VR (480 g / l of dicamba acid, dimethylamine salt) (trade name «Propolol», manufacturer - CSP-Technoexport LLC, registrant - TPK Technoexport JSC), on the morphometric parameters of the current year shoots of six-year-old Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) seedlings grown in nursery conditions. It was found that the use of the preparation in the phase of active plant growth leads to a decrease in linear dimensions and the appearance of monstrosity (deformations) and teratogenesis in the form of twisting of young shoots, shortening and twisting of needles, thickening of the terminal parts of the central and lateral shoots of the current year. The use of a protective screen when treating the territory with a working solution of the preparation "Propolol" Leads to the development of monstrosity and teratogenesis in 36% of plants, and the absence of a protective screen in 44% of plants. Complete (100%) damage to the current-year shoots of Scots pine seedlings, manifested by twisting and complete drying, is observed when the working solution of «Propolol» is applied directly to the plants during treatment. After the end of growth processes (the phase of final shoot growth and lignification and needle cutinization), the studied herbicide has no negative impact on Scots pine seedlings, regardless of the treatment method.

**Keywords:** herbicide, dicamba, morphometric parameters, current year shoots, Scots pine seedlings, teratogenesis, growth phase.

## **Введение**

Применение химических веществ для защиты растений от сорной растительности в питомниках значительно снижает затраты на выращивание посадочного материала, улучшает рост сеянцев и саженцев за счет устранения конкурирующих растений [1]. В настоящее время широко применяются гербициды, действующим веществом которых является дикамба (3,6-дихлор-2-метоксибензойная кислота) – синтетическое вещество с ауксиноподобной активностью, которое, проникая в двудольное растение, накапливается в молодых органах растения, вызывая усиленный рост и размножение клеток, после чего растительный организм погибает вследствие дефицита питательных веществ. В то же время в однодольных растениях гербицид равномерно расходуется по всему растению и быстро разлагается. Все препараты на основе дикамбы являются умеренно токсичными (3-я степень токсичности), и для их применения достаточно иметь стандартные средства индивидуальной защиты (очки, маска, фартук, перчатки) [2; 3].

Большинство трудов ученых посвящено исследованию влияния дикамбы на двудольные растения, которая вызывает у них скручивание, пожелтение и опадание листьев, ожог корней [4; 5]. Поиск литературы, посвященной исследованиям влияния дикамбы на хвойные растения, не принес положительных результатов, в связи с чем изучение влияния пестицида с активным веществом «дикамба» на хвойные растения является актуальным.

## **Материалы и методы**

Цель данного исследования – изучение влияния селективного системного гербицида избирательного действия «дикамба» на рост и развитие саженцев сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.).

Исследование проводилось в условиях лесного питомника имени Н. М. Пятова Краснинского участкового лесничества, урочища «Краснинское» (квартал № 30), находящегося в п. Харьков Лог Ленинск-Кузнецкого муниципального округа Кемеровской области – Кузбасса. Координаты местоположения питомника: широта – 85°21'11,592, долгота – 54° 33' 15,912''.

Питомник функционирует с 1965–1966 гг. и специализируется на выращивании стандартных сеянцев и саженцев хвойных пород с открытой корневой системой, в том числе сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.), ели сибирской (*Picea obovata* Ledeb.) и лиственницы сибирской (*Larix sibirica*

Ledeb.). Общая площадь питомника составляет 43,0 га, а продуцирующая площадь – 25,6 га [6].

Почвы лесного питомника представлены чернозёмом: сильно выщелоченным тучным среднесуглинистым, выщелоченным среднесуглинистым тучным луговым среднесуглинистым. Также на территории питомника встречаются темно-серая лесная тяжелосуглинистая и темно-серая лесная среднесуглинистая почвы [7].

На территории питомника проводятся агротехнические мероприятия по улучшению плодородия почв, по контролю численности сорной растительности, фитофагов и фитопатогенов и увеличению выхода стандартного посадочного материала. В севообороте питомника присутствуют черный и сидеральный пары. Против сорной растительности применяются гербициды в соответствии со Списком пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории РФ и рекомендованных для использования на лесохозяйственных объектах. Для повышения почвенного плодородия используются минеральные удобрения. Система мероприятий в питомнике по защите растений от фитофагов и фитопатогенов включает использование фунгицидов и инсектицидов [8].

В качестве системного гербицида на основе действующего вещества «дикамба» применялся препарат «Прополол» (диастар, ВР (480 г/л дикамбы кислоты, демитиламинная соль) (изготовитель – ООО «ЦСП-Техноэкспорт», регистрант – АО «ТПК Техноэкспорт») – синтетический препарат с ауксиноподобной активностью избирательного действия.

Исследование проводилось с 20.07.2024 по 20.09.2025 г. в условиях лесного питомника имени Н. М. Пятова. Возраст саженцев сосны обыкновенной на начало исследования составлял 6 лет. Высота растений на момент начала обработки территории гербицидами составляла в среднем от 128 до 135 см.

В июле 2024 г. (третья декада), на момент начала обработки территории, саженцы сосны обыкновенной находились в фазе окончания роста и одревеснения побегов и кутинизации хвои. В мае 2025 г. (третья декада) у саженцев наблюдалась фаза начала роста побегов.

## Схема опыта

Обработка территории, июль 2024 г.		Обработка территории, май 2025 г.	
Контрольная группа	обработка территории H <sub>2</sub> O	Контрольная группа	обработка территории H <sub>2</sub> O
Вариант 1	обработка территории 0,67%-ым (20 мл препарата / 3 л воды) рабочим раствором с применением экрана для защиты растений с целью предотвращения попадания гербицида на растения сосны обыкновенной	Вариант 4	обработка территории 0,67%-ым (20 мл препарата / 3 л воды) рабочим раствором с применением экрана для защиты растений с целью предотвращения попадания гербицида на растения сосны обыкновенной
Вариант 2	обработка территории 0,67%-ым (20 мл препарата / 3 л воды) рабочим раствором без применения защитного экрана	Вариант 5	обработка территории 0,67%-ым (20 мл препарата / 3 л воды) рабочим раствором без применения защитного экрана
Вариант 3	обработка непосредственно самих растений сосны обыкновенной 0,67%-ым (20 мл препарата / 3 л воды) рабочим раствором	Вариант 6	обработка непосредственно самих растений сосны обыкновенной 0,67%-ым (20 мл препарата / 3 л воды) рабочим раствором

Ниже представлено, согласно схеме опыта, экспериментальное поле по вариантам высадки растений.

## Размещение вариантов опыта

2024 г.

Паровое поле							
Контроль, 5 м	Защитная полоса, 10 м	Вариант 1, 5 м	Защитная полоса, 10 м	Вариант 2, 5 м	Защитная полоса, 10 м	Вариант 3, 5 м	Защитная полоса, 10 м
Паровое поле							

2025 г.

Паровое поле							
Контроль, 5 м	Защитная полоса, 10 м	Вариант 4, 5 м	Защитная полоса, 10 м	Вариант 5, 5 м	Защитная полоса, 10 м	Вариант 6, 5 м	Защитная полоса, 10 м
Паровое поле							

Обработку территории, на которой произрастали саженцы сосны обыкновенной, в 2024 г. проводили 25 июля (фаза окончания роста побегов

текущего года), в 2025 г. – 21 мая (фаза интенсивного роста побегов текущего года) рабочими водными растворами препарата «Прополол» согласно схеме опыта. В соответствии с инструкцией использовался рабочий раствор в концентрации 0,67% действующего вещества (20 мл препарата на 3 л воды). Расход рабочего раствора составлял 3 л на 100 м<sup>2</sup>. Количество растений в каждой группе (варианте опыта) – 50 штук. В мае 2025 г. растения, обработанные в 2024 г., дополнительной обработке рабочими водными растворами препарата «Прополол» не подвергались.

В качестве контрольной группы выступали саженцы сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) на территории, которая была обработана водопроводной водой. Между вариантами опыта, включая контрольную группу, была организована концевая защитная полоса из саженцев сосны обыкновенной длиной 10 погонных метров. Боковая защитная полоса была представлена с обеих сторон в виде пара. В 2024 г. были заложены варианты опыта 1–3, в 2025 г. – варианты опыта 4–6. Достоверные различия по морфологическим и морфометрическим показателям (высота растений, форма кроны и т.д.) на начало исследования между саженцами в группах отсутствовали.

Обработка территории проводилась в безветренную погоду в утренние часы при отсутствии осадков. В качестве защитного экрана для растений на период обработки территории использовался нетканый мульчирующий материал «Агротекс».

Далее проводились мониторинг состояния растений и протекания фенологических фаз, а также оценка морфометрических показателей годового прироста центрального и боковых побегов текущего года (длина, диаметр). В 2024 г. наблюдения за растениями вариантов опыта организовывали с момента обработки территории до октября, с интервалом 7–14 дней (в год обработки), и в 2025 г. – с мая по июль, в фазу активного роста побегов текущего года, с интервалом 7–14 дней. Согласно литературным данным, фаза активного роста завершается у сосны обыкновенной в июне – июле [9; 10]. Мониторинг растений 4–6-го вариантов опыта, заложенного в 2025 г., проходил с момента обработки до конца июля, в фазу активного роста побегов текущего года, с интервалом 7–14 дней и согласно схеме опыта. Также у растений фиксировались деформации побегов и хвои. В сентябре 2025 г. был

проведен заключительный осмотр растений контрольной группы и всех опытных вариантов.

### **Результаты**

В ходе наблюдений в 2024 г. установлено, что растения независимо от способа обработки гербицидом и растения контрольной группы по морфометрическим показателям побегов текущего года (длина, диаметр) не отличались на протяжении всего периода мониторинга (июль 2024 – сентябрь 2025 г.). Проведенные повторные замеры прироста линейных побегов (центрального и боковых) текущего года в третьей декаде августа 2024 г. (через месяц после проведения обработки) показали, что исследуемые параметры практически не изменились и находились на уровне результатов замеров, проведенных в июле перед началом обработки. Так, длина прироста центральных побегов осталась на уровне 35,5–37,5 см, а боковых побегов – 24,1–26,7 см. Диаметры центрального и бокового побега составляли 8,8–9,0 мм и 5,1–5,7 мм соответственно.

Полученные результаты подтверждают имеющиеся в литературе данные о сроках завершения ростовых процессов у сосны обыкновенной в июне – июле. В ходе наблюдений за растениями контрольной группы и 1–3-го вариантов опыта деформации побегов и хвои не зафиксированы (табл. 1). Это свидетельствует о том, что после окончания интенсивных ростовых процессов побегов текущего года препарат на основе дикамбы не оказывает воздействия на растение сосны обыкновенной.

В мае 2025 г. растения, обработанные в 2024 г., дополнительной обработке не подвергались. Визуальные наблюдения с мая по сентябрь 2025 г. за состоянием растений, подвергшихся воздействию гербицида в июле 2024 г. (варианты 2 и 3), показали, что растения находятся в удовлетворительном состоянии, деформации побегов прошлого года и текущего года отсутствуют.

Это еще раз подтверждает предположение об отсутствии фитотоксичного действия препарата «Прополол» на основе дикамбы на саженцы сосны обыкновенной при применении его после окончания интенсивных ростовых процессов и одревеснения побегов текущего года и кутинизации хвои растения.



Таблица 1

**Морфометрические показатели саженцев сосны обыкновенной  
по вариантам опыта**

Показатели	2024 г.				2025 г.			
	Контроль	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Контроль	Вариант 4	Вариант 5	Вариант 6
Годичный прирост центрального (основного) побега, см	35,5 ±2,2	37,5 ±2,5	36,5 ±1,5	35,5 ±1,5	56,2 ±6,0	52,4 ±4,2	50,4 ±3,2	32,6 ±1,8
Годичный прирост боковых побегов, см	26,7 ±4,4	24,1 ±4,5	25,5 ±4,9	25,3 ±4,0	33,4 ±4,2	29,3 ±4,5	26,3 ±4,0	20,6 ±3,5
Диаметр основного побега текущего года (у основания), мм	8,8 ±2,2	9,0 ±2,1	8,9 ±1,1	8,6 ±1,1	10,9 ±2,1	11,9 ±1,5	11,5 ±1,5	11,4 ±1,8
Диаметр основного побега текущего года (на конце), мм	8,9 ±2,2	9,1 ±2,0	8,9 ±1,1	8,6 ±1,1	10,9 ±2,1	16,5 ±1,1	15,5 ±1,0	7,6 ±1,0
Диаметр боковых побегов текущего года (у основания), мм	5,5 ±0,9	5,7 ±1,0	5,1 ±1,0	5,0 ±1,0	6,0 ±1,1	5,8 ±1,0	5,6 ±1,0	5,2 ±1,0
Диаметр боковых побегов текущего года (на конце), мм	5,5 ±0,9	5,7 ±1,0	5,1 ±1,0	5,0 ±1,0	6,0 ±1,1	8,9 ±1,0	8,0 ±1,0	4,3 ±1,0
Встречаемость деформаций побегов, %	0	0	0	0	0	36	44	100

В ходе наблюдения за саженцами сосны обыкновенной, обработанными в мае 2025 г., было установлено, что между растениями опытных и контрольной групп имеются различия. Годовой прирост центрального и боковых побегов растений, который оценивался в третьей декаде июля 2025 г., в контрольной группе составлял 56,2±9,0 см (центральный побег) и 33,4±4,2 см (боковые побеги) соответственно. Средние значения диаметра центрального побега текущего года составил 10,9±2,1мм, а боковых побегов текущего года – 6,0±1,3 мм. Побеги имели правильную форму без признаков деформации (рис. 1).





Июнь

Сентябрь

Рис. 1. Растения контрольной группы в 2025 г.

Растения вариантов опыта 4 и 5 отличались от контрольной группы 2025 г. меньшими значениями показателей прироста центрального и боковых побегов. Между значениями показателей диаметра у основания побегов отличий между растениями контрольной и опытной групп не обнаружено.

Однако у 36% (вариант опыта 4) и 44% растений (вариант опыта 5) обнаружены признаки монстрозности и тератогенеза – деформации побегов в виде изгибов, утолщений концевых частей побегов, укорочения и скручивания хвои (рис. 2). Так, при деформации концевой части побегов в виде их утолщения различия показателей диаметра побега у основания и на конце составляли 2,4–4,6 мм, то есть концы данных побегов были больше в диаметре по сравнению с их основанием в 1,3–1,5 раза. Согласно литературным данным, у двудольных культур дикамба накапливается в молодых растущих листьях, вызывая их скручивание [2; 4; 5].

Растения опытной группы (вариант 6) также отличались от контрольной группы меньшими значениями показателей прироста центрального и боковых побегов. Показатели диаметра центрального и боковых побегов у основания растений (вариант 6) практически не отличались. Однако все растения опытной группы имели признаки монстрозности и тератогенеза – имеются деформации побегов текущего года в виде изгибов (рис. 3). У всех растений



данной группы, помимо скручивания побегов текущего года, наблюдалось их усыхание.



Рис. 2. Растения опытной группы (варианты 4 и 5), 2025 г.

Полученные нами данные о полном поражении и гибели саженцев при прямом контакте с гербицидом согласуются с результатами лабораторных исследований, проведенных на сеянцах сосны обыкновенной, семена которой были обработаны препаратом «Прополол» перед посевом. В ходе данного исследования было установлено, что препарат на основе дикамбы



оказывает фитотоксичное действие уже на стадии прорастания: при предпосевной обработке семян рабочими растворами концентрацией 0,33 и 0,67% была зафиксирована стопроцентная гибель проростков, у которых при этом наблюдалась деформация наземной части в виде интенсивного скручивания пучка семядолей по спирали [11].



Июнь



Июль

Сентябрь

Рис. 3. Растения опытной группы (вариант 6)

В ходе визуального осмотра в сентябре 2025 г. было выявлено, что деформации побегов на растениях опытных групп сохранились. Наблюдались основные виды деформаций побегов текущего года – укорочение, утолщение концевой части, скручивание побега и хвои, частичное или полное усыхание



побегов текущего года (рис. 4). Также на некоторых деформированных побегах при осмотре были обнаружены признаки поражения грибными инфекциями. Следовательно, деформированные побеги не только приводят к утрате декоративных качеств растения, но и становятся «воротами инфекции» для различных болезней (грибных, бактериальных, вирусных), которые могут привести к его гибели.



Рис. 4. Деформации побегов растений вариантов 4–6 (сентябрь 2025 г.)

Таким образом, применение препарата «Прополол» (диастар, ВР (480 г/л дикамбы кислоты, демитиламинная соль) в фазу активного роста растений сосны обыкновенной оказало отрицательное влияние на молодые побеги текущего года, находящиеся в фазе активного роста. Эти побеги приобрели признаки деформации в виде скручиваний побегов и хвои, утолщений концевых участков побегов либо скручиваний побегов с последующим их полным усыханием:

- использование защитного экрана во время обработки территории в фазу активного роста растений сосны обыкновенной привело к появлению у них деформаций побегов текущего года (искривление побегов и утолщение их концевых участков, скручивание хвои) у 36% саженцев сосны обыкновенной;
- отсутствие защитного экрана во время обработки территории в фазу активного роста растений сосны обыкновенной привело к появлению у них деформаций побегов текущего года (искривление побегов и утолщение их концевых участков, скручивание хвои) у 44% саженцев сосны обыкновенной;

– обработка непосредственно самих саженцев сосны обыкновенной в фазу их активного роста привело к появлению деформаций (искривлений) побегов текущего года и к последующему их усыханию у 100% растений.

Полученные результаты подтверждаются литературными данными, согласно которым дикамба оказывает влияние на растения не только при непосредственном попадании на его листья, но и через почву, путем всасывания вещества корнями растений [12].

Согласно общепринятым данным, к дикамбе устойчивы однодольные растения, в которых гербицид равномерно расходуется по всему растению и быстро разлагается. В то же время, проникая в двудольное растение, данное вещество накапливается в его молодых органах, вызывая усиленный рост и размножение клеток, после чего растительный организм погибает вследствие дефицита питательных веществ. Также в литературе описаны случаи негативного влияния дикамбы на двудольные растения, при котором наблюдаются скручивание, пожелтение и опадание листьев, ожог корней [13].

Из полученных результатов эксперимента можно сделать вывод, что действие дикамбы на хвойные культуры, в частности на сосну обыкновенную, в фазу их активного роста аналогично действию на двудольные растения. На хвойные растения после окончания ростовых процессов исследуемый гербицид не оказывает отрицательного воздействия.

В ходе исследования было также установлено, что на расстоянии 5 метров от вариантов опыта 4 и 5 в защитной полосе у 3% саженцев также отмечались признаки деформации побегов текущего года в виде их укорачивания, утолщения концевой части и скручивания хвои. В своих трудах В.И. Скоблина (2003) указывает на возможный дрейф дикамбы, или перенос пестицида, с посевов на соседние территории с воздухом, что может в свою очередь привести к непреднамеренному повреждению других растений [14]. В литературе также приводятся случаи повреждения деревьев дикамбой, занесённой ветром с близлежащих полей [3; 15].

### **Заключение**

Таким образом, в ходе исследования установлено, что действующие вещества, входящие в состав препарата «Прополол» (диастар, ВР (480 г/л дикамбы кислоты, демитиламинная соль) (торговая марка «Прополол», изготовитель – ООО «ЦСП-Техноэкспорт», регистрант – АО «ТПК Техноэкспорт») при использовании рабочего раствора в концентрации 0,67%-

го действующего вещества (20 мл препарата на 3 л воды) с расходом 3 л на 100 м<sup>2</sup> вызывает признаки монстрозности (деформации) у саженцев сосны обыкновенной в виде утолщения концевых частей центрального и боковых побегов текущего года в фазу их активного роста (в период органогенеза).

Полное повреждение побегов текущего года у саженцев сосны обыкновенной в виде скручивания побегов текущего года и затем их полного усыхания наблюдается при попадании рабочего раствора препарата «Прополол» непосредственно на сами растения во время обработки в фазу их активного роста.

Применение защитного экрана при обработке территории рабочим раствором препарата прополол (диастар, ВР (480 г/л дикамбы кислоты, демитиламинная соль) (торговая марка Прополол, изготовитель ООО «ЦСП-Техноэкспорт», регистрант АО «ТПК Техноэкспорт») в фазу активного роста саженцев сосны обыкновенной приводит к появлению монстрозности и тератогенеза у 36% растений в виде скручивания молодых побегов, укорочения и скручивания хвои, утолщения концевой части центрального и боковых побегов текущего года.

Отсутствие защитного экрана при обработке территории рабочим раствором препарата «Прополол» в фазу активного роста саженцев сосны обыкновенной приводит к появлению монстрозности и тератогенеза у 44% растений в виде скручивания молодых побегов, укорочения и скручивания хвои, утолщения концевой части центрального и боковых побегов текущего года.

Отмечен дрейф (перенос) пестицида, входящего в состав препарата «Прополол», на расстоянии до 5 м. На расстоянии 5 м от вариантов опыта 4 и 5 в защитной полосе у 3% саженцев также отмечались признаки деформации побегов текущего года в виде укорачивания и скручивания хвои и утолщения их концевой части.

Таким образом, можно заключить, что приведенный выше препарат «Прополол» на основе действующего вещества «дикамба» оказывает отрицательное воздействие на саженцы сосны обыкновенной в фазе активного роста побегов. После окончания ростовых процессов (фаза окончания роста побегов и одревеснения побега и кутинизации хвои) исследуемый гербицид не оказывает отрицательного воздействия на саженцы сосны обыкновенной независимо от способа обработки территории

(обработка с применением защитного экрана, без применения защитного экрана, обработка непосредственно самих растений сосны обыкновенной).

Деформации побегов текущего года (укорочение, утолщение концевой части, скручивание побега и хвои, частичное или полное усыхание), возникшие в результате действия препарата «Прополол», приводят не только к утрате декоративных качеств растений, но и становятся «воротами инфекции» для различных болезней (грибных, бактериальных, вирусных), в результате которых растение может погибнуть.

### **Список источников**

1. Наукович, Е.А., Носников, В.В., Доморонок, П.А. Оценка возможности применения различных гербицидов при выращивании посадочного материала сосны обыкновенной и ели европейской // Труды БГТУ. Серия 1: Лесное хозяйство, природопользование и переработка возобновляемых ресурсов. 2012. № 1. С. 196–200.
2. Юркевич, Е. С., Иода, В. И. Оценка риска безопасного применения средств защиты растений на основе действующего вещества дикамба // Сахаровские чтения 2019 года: экологические проблемы XXI века : Мат-лы 19-й Международ. науч. конф., Минск, 23–24 мая 2019 года. Часть 2. Минск: Информационно-вычислительный центр Министерства финансов Республики Беларусь, 2019. С. 47–50. EDN BPGTRQ.
3. Герунов, В. И. Определение параметров токсичности гербицида дикамба // Каталог научных и инновационных разработок ФГБОУ ВО Омский ГАУ. Серия "Ветеринария" : Сборник материалов по итогам научно-исследовательской деятельности. – Омск : Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2021. С. 182-183. – EDN GRWWGL.
4. Дворянкин, Е. А. Реакция растений сахарной свеклы на остатки раствора гербицида «Дикамба» в баке опрыскивателя при внесении гербицида «Бентал Эксперт ОФ» на посевы культуры // Сахар. 2020. № 12.
5. Препарат для прополки зерновых культур / Р. Р. Валитов [и др.] // Защита и карантин растений. 2011. № 5.
6. Реестр лесных питомников // ФБУ «Рослесзащита» : официальный сайт. URL: [https://rcfh.ru/lesnye-pitomniki/Reestr\\_lesnyh\\_pitomnikov.pdf](https://rcfh.ru/lesnye-pitomniki/Reestr_lesnyh_pitomnikov.pdf) (дата обращения 17.09.2025).
7. Трофимов, С.С. Экология почв и почвенные ресурсы Кемеровской области. Новосибирск: Наука. Сиб. отд., 1975. 300 с.



8. Агрохимический очерк питомника Краснинского участкового лесничества Промышленновского лесничества и рекомендации по повышению их плодородия и продуктивности. Кемерово, 2022. 150 с.
9. Бажина, Е.В., Аминев, П.И. Морфология побегов и особенности семенной продуктивности макростробилов деревьев сосны обыкновенной (*Pinussylvestris* L.), пораженных биаторелловым раком // Хвойные бореальной зоны. 2006. № 2.
10. Бабарыкина, И. В., Григорьев, А. И. Экологические особенности сезонного роста побегов хвойных видов древесных растений в г. Омске // Омский научный вестник. 2006. № 3(36). С. 161–164. EDN HBNRNO.
11. Витязь, С.Н., Шенцев, П.М. Влияние активного вещества дикамба на энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L). // Инновационные решения в АПК. 2025 № 2. URL : <https://agricultur.ru/journal/41/article/54> (дата обращения 15.09.2025).
12. Баздырев, Г.И., Зотов, Л.И., Полин, В.Д. Сорные растения и меры борьбы с ними в современном земледелии. Москва : МСХА, 2004. 288 с.
13. Федтке, К. Биохимия и физиология действия гербицидов. Москва : Агропромиздат, 1985. 222 с.
14. Скоблина, В. И. Особенности поведения гербицидов в почве [Разложение и миграция гербицидов] // Экологическая безопасность в АПК. Реферативный журнал. 2003. № 2. С. 452. EDN FNXJSV.
15. Charles, D. A Drifting Weedkiller Puts Prized Trees At Risk // NPR : сайт. URL: <https://www.npr.org/sections/thesalt/2018/09/27/651262491/a-drifting-weedkiller-puts-prized-trees-at-risk> (дата обращения: 11.09.2025).