

УДК 630\*284.2:630\*385.1

## **СМОЛОПРОДУКТИВНОСТЬ СОСНОВЫХ ДРЕВОСТОЕВ ПОСЛЕ ОСУШЕНИЯ И КОМПЛЕКСНОЙ РУБКИ ПРИ ПОДСОЧКЕ С ХИМИЧЕСКИМ ВОЗДЕЙСТВИЕМ**

© *А.С. Новоселов<sup>1</sup>, канд. с-х. наук, доц.*

*Г.С. Тутыгин<sup>2</sup>, канд. с-х. наук, доц.*

<sup>1</sup>Вологодский государственный технический университет, ул. Ленина, 15, г. Вологда, Россия, 160000

E-mail: tolyannow@mail.ru

<sup>2</sup>Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова, ул. Набережная Северной Двины, 17, г. Архангельск, Россия, 163002

E-mail: g.tutygin@narfu.ru

По результатам исследований 2011 г., проведенных в Сокольском районе Вологодской области, сделан ряд выводов о влиянии экспериментального неагрессивного стимулятора смолы выделения на смолопродуктивность осушаемых сосновых древостоев, претерпевших влияние несплошной рубки в 2005 г. В качестве объектов исследования были выбраны осушаемые сосняки на переходной торфяной залежи с проведенной в них комплексной рубкой и древостой той же породы в естественно-заболоченных условиях (контроль). Древостой после рубки характеризуется IV классом бонитета и умеренно-интенсивной выборкой деревьев по запасу (40 %).

Было установлено, что на выделение живицы у заболоченного (контрольного) осоково-сфагнового сосняка стимулятор влияет отрицательно. На объекте несплошной (комплексной) рубки полученные результаты свидетельствуют о преждевременности опытной подсочки, указывая на продолжающуюся стрессовую ситуацию осушаемого древостоя. Теснота связи между выходом живицы с карры и таксационным диаметром при подсочке со стимулятором высокая, т. е. чем полндревеснее стволы сосны, тем больше живицы можно получить при их подсочке.

В целом экспериментальный стимулятор оказал позитивное воздействие на выход живицы при подсочке в осушаемом и пройденном несплошной рубкой сосняке, что подтвердило целесообразность применения такого рода веществ при заготовке живицы в аналогичных условиях.

*Ключевые слова:* подсочка сосны, сосновая живица, гидролесомелиорация, несплошная рубка, смолопродуктивность, сосновый древостой, стимулятор смолы выделения.

### *Введение*

Пути многоцелевого использования сосновых насаждений в настоящее время четко определены. Особенно актуальна максимальная эксплуатация объектов гидролесомелиорации.

В настоящее время имеется много публикаций об эффективности применения стимуляторов при подсочке суходольных сосняков [4–7, 10 и др.] и подробно отражены аспекты влияния стимуляторов на смолопродуктивность сосняков, пройденных рубками ухода [5, 7, 12 и др.].

Публикации о влиянии лесосушения на смолопродуктивность сосняков и воздействии стимуляторов на выход живицы можно встретить в регулярных изданиях и монографиях [5– 9, 11 и др.]. Однако на сегодняшний день не достаточно изученным остается вопрос воздействия неагрессивных стимуляторов при подсочке осушаемых древостоев сосны, претерпевших стресс после проведения в них сплошной рубки. Именно этот аспект послужил целью проведенного в 2011 г. научного эксперимента и настоящей публикации.

#### *Объекты исследования и методика работ*

В качестве объектов исследования были выбраны осушаемые сосняки с переходной торфяной почвой (мощность до 30 см), пройденные в 2005 г. комплексной рубкой (стационар «Дор») и контрольный неосушенный древостой сосны (стационар «Кузнецово») с переходной торфяной залежью в Сокольском районе Вологодской области.

На каждой из трех пробных площадей (ПП) в опытную подсочку вовлекалось не менее 60 экз. деревьев сосны обыкновенной. Древостой на пробках разбивали на две группы по 30 экз., одну из которых подсачивали с водным раствором неагрессивного стимулятора [1], другую – без стимулятора.

Опытную подсочку проводили согласно ОСТ [3]. На каждом дереве на высоте 1,3 м выполняли «подрумянивание» и проводили желобок. В качестве приемников для живицы использовали полиэтиленовые пакеты, устанавливаемые «в шап». Первые «усы» и регулярные подновки при обычной подсочке наносили универсальным хаком с резцом № 1. Подсочку сосен проводили в период с июля по август восходящим способом односторонней каррой шириной 10 см с шагом 12 мм, углом 45° и глубиной подновки 4 мм. Пауза вздымки составляла 3,5 дн. На каждом объекте было выполнено восемь обходов.

Для подсочки с неагрессивным стимулятором использовали пневмохак 3ВМ. Параметры подсочки были идентичны подсочке без стимулятора. В конце вздымки выполнено подеревное взвешивание накопившейся в приемниках живицы на технических электронных весах CAS SW-05 с точностью  $\pm 1$  г.

Смолопродуктивность оценивали по выходу живицы с карродециметрподновки (КДП). Для изучения температурного режима почв (на поверхности и на глубине 10 и 20 см) и воздуха на высоте расположения карр использовали электронный термометр для торфяных почв. Лесотаксационные показатели устанавливали согласно общепринятой в лесоводстве методике и справочным данным [2].

#### *Результаты и их обсуждение*

Осушаемые насаждения (табл. 1) характеризуются IV бонитетом и умеренно-высокой интенсивностью выборки древостоя (40 % по запасу). В последние годы (2010 – 2011 гг.) засуха в летние месяцы привела к тому, что с территории осушаемых сосняков (из корнеобитаемого слоя) полностью отводилась избыточная влага и в летнюю межень в руслах каналов не было воды.

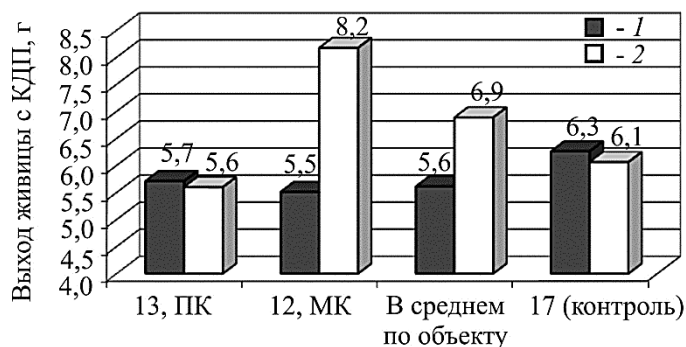
Таблица 1

## Таксационная характеристика пробных площадей

Номер ПП	Индекс типа леса	Со-став	Средние показатели				Полнота		По-рода	За-пас, м <sup>3</sup> /га
			Воз-раст, лет	Вы-со-та, м	Диа-метр, см	Гу-стога, экз./га	абсо-лют-ная, м <sup>2</sup> /га	от-но-ситель-ная		
17 (контроль)	С. оск.-сф.	9С1Б	120	12,5	15,8	1511	27,9	1,0	С	160
				11,0	11,9		2,4	0,1	Б	11
12	С. чер., ос.	9С1Е	63	19,0	17,5	407	9,6	0,3	С	87
				14,0	13,6		0,6	0,1	Е	4
13	С. чер., ос.	10С	66	21	16,5	800	18	0,5	С	168

В ходе эксперимента температура воздуха на высоте нахождения карр в дневное время большей частью находилась на отметке 30 °С, почва на глубине 20 см прогревалась до 15 °С. Известно, что повышенная (свыше 25 °С) температура воздуха в дневные часы может отрицательно сказаться на выделении живицы [2], что отражают и наши данные (см. рисунок).

Выход сосновой живицы с КДП: 1 – обычная подсочка; 2 – подсочка с неагрессивным стимулятором (ПК – приканальное положение проб, МК – межканальное положение проб)



Согласно классификации В.И. Суханова по выходу живицы с КДП [2], при обычной подсочке этот показатель соответствует категории низкой смолопродуктивности. При воздействии стимулятора смолопродуктивность возрастает до средней. В неосушенном древостое смолопродуктивность находится в средней категории. Можно полагать, что последнее является следствием достаточной для нормальной жизнедеятельности деревьев влажности почвы. Тем не менее, как видно из гистограммы (см. рисунок), при подсочке со стимулятором выход живицы с КДП на ПП 12 достиг высокой отметки (> 8,0 г).

Для выявления степени влияния стимулятора (табл. 2) необходимо учесть диаметр импактных деревьев, т. е. установить истинную нагрузку деревьев каррами и провести перерасчет (для нивелирования этого показателя) на нагрузку в 50,0 %. Действие стимулятора оказалось наивысшим в межканальной полосе (40,4%) и соответствовало эффективности экстракта или настоя кормовых дрожжей. В приканальной полосе результаты подсочки

гораздо хуже. Последнее связано с близостью расположения деревьев к мелиоративному каналу и искусственно увеличенной изреженностью древостоя, способствующих усилению движения воздушных масс и продолжению адаптационного процесса после рубки. В неосушенном сосняке применение стимулятора на 4,5 % снизило выход живицы относительно ее валовой массы при обычной подсочке.

Таблица 2

## Смолопродуктивность сосновых древостоев

Номер ПП*	Градация	Средние показатели $\pm m_M^{**}$			
		Таксационный диаметр заподсоченных деревьев, см	Общая масса живицы с дециметровой карры, г	Фактическая нагрузка деревьев каррами, %	Выход живицы, г, при перерасчете на нагрузку в 50 %
12 (МК)	Обычная подсочка	20,1 $\pm$ 0,93	44,1 $\pm$ 4,74	17,4 $\pm$ 1,27	141,3 $\pm$ 19,21
	Подсочка с неагрессивным стимулятором	22,6 $\pm$ 0,32	65,4 $\pm$ 5,30	14,2 $\pm$ 0,22	236,9 $\pm$ 21,42
	Воздействие стимулятора, %	–	32,6	–	40,4
13 (ПК)	Обычная подсочка	18,6 $\pm$ 0,47	45,7 $\pm$ 2,98	17,5 $\pm$ 0,46	136,4 $\pm$ 11,21
	Подсочка с неагрессивным стимулятором	19,8 $\pm$ 0,50	44,8 $\pm$ 2,54	16,4 $\pm$ 0,41	138,9 $\pm$ 8,30
	Воздействие стимулятора, %	–	–2,0	–	1,8
В среднем по объекту	Обычная подсочка	19,3 $\pm$ 0,75	44,9 $\pm$ 3,96	17,4 $\pm$ 0,96	138,9 $\pm$ 15,74
	Подсочка с неагрессивным стимулятором	21,2 $\pm$ 0,49	55,1 $\pm$ 4,55	15,3 $\pm$ 0,38	187,9 $\pm$ 18,48
	Воздействие стимулятора, %	–	18,5	–	26,1
17 (контроль)	Обычная подсочка	19,8 $\pm$ 0,85	50,1 $\pm$ 5,64	16,9 $\pm$ 0,74	165,3 $\pm$ 24,51
	Подсочка с неагрессивным стимулятором	20,0 $\pm$ 0,78	48,5 $\pm$ 3,71	16,7 $\pm$ 0,73	158,1 $\pm$ 15,07
	Воздействие стимулятора, %	–	–3,3	–	–4,5

\*Здесь и далее, в табл. 3, индекс типа леса и формулу состава древостоя ПП см. в табл. 1.

\*\* $m_M$  – ошибка среднего значения.

В среднем на объекте комплексной рубки неагрессивный стимулятор положительно повлиял на увеличение выхода живицы из поранений (26 %), что несколько ниже, чем в приведенных литературных данных по использованию дрожжевых стимуляторов для подсочки осушаемых сосновых древостоев [8–10 и др.].

Для анализа тесноты связи между диаметрами заподсоченных деревьев и расчетными выходами живицы с карр при нагрузке 50 % воспользовались корреляцией Пирсона. Наибольшей она (табл. 3) оказалась при подсочке со стимулятором в межканальном пространстве (ПП 12, корреляция высокая) и приканальной полосе при обычной подсочке (ПП 13, корреляция высокая). В большинстве случаев при подсочке со стимулятором связь варьирует от слабой до умеренной.

Таблица 3

**Теснота связи между выходом сосновой живицы с карры и диаметром деревьев на высоте груди**

Номер ПП	Градация	Коэффициент корреляции и его достоверность	
		r	t
12 (МК)	Обычная подсочка	0,23	1,26
	Подсочка с неагрессивным стимулятором	0,57	4,77
13 (ПК)	Обычная подсочка	0,52	3,72
	Подсочка с неагрессивным стимулятором	–0,08	–0,47
В среднем по объекту	Обычная подсочка	0,31	2,52
	Подсочка с неагрессивным стимулятором	0,40	3,86
17 (контроль)	Обычная подсочка	0,44	2,89
	Подсочка с неагрессивным стимулятором	0,39	2,60

#### Выводы

1. Установлено, что древостой на объекте комплексной рубки испытывает стресс после интенсивного изреживания, в связи с чем средняя на межканальной полосе смолопродуктивность без химического воздействия низкая (5,6 г с КДП).

2. Выявлено положительное влияние неагрессивного стимулятора на увеличение валового выхода живицы при подсочке осушаемых и пройденных комплексной рубкой сосняков.

3. Теснота связи между выходом живицы с карры и таксационным диаметром при подсочке со стимулятором оценивается как высокая, т. е., чем полндревеснее стволы сосны, тем больше живицы можно получить при их подсочке.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. А.С. 1550649 СССР, А 01 G 23/10. Стимулятор для подсочки деревьев хвойных пород / Гельфанд Е.Д., Тутыгин Г.С., Невмержицкий Ю.Н. 1989. Бюл. № 44.
2. Лесотаксационный справочник для Северо-востока Европейской части СССР (нормативные материалы для Архангельской, Вологодской областей и Коми АССР). Архангельск: АИЛ и ЛХ, 1986. 358 с.
3. Новоселов А.А. Влияние среднего диаметра ствола на смолопродуктивность сосновых древостоев на торфяных почвах после лесохозяйственных мероприятий // Лесн. журн. 2012. № 6. С. 37–43. (Изв. высш. учеб. заведений).

4. Петерсон О.А. Лесоводственно-технологическое обоснование применения новых химических стимуляторов при подсочке сосны обыкновенной в условиях Среднего Урала: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Свердловск, 1974. 26 с.
5. Петрик В.В., Высоцкий А.А., Фролов Ю.А., Подольская В.А. Методы повышения смолопродуктивности сосняков. Архангельск: Изд-во АГТУ, 2006. 200 с.
6. Суханов В.И., Дружинин Н.А., Бобрецов П.Е. Влияние гидролесомелиорации на смолопродуктивность заболоченных сосновых насаждений // Материалы отчетной сессии по итогам НИР за 1977 г. Архангельск: АИЛиЛХ, 1984. С. 55–57.
7. Суханов В.И., Ярунов А.С., Петрик В.В., Федяев А.Л. Технологические и лесоводственные методы интенсификации подсочки сосновых насаждений. Архангельск: АИЛиЛХ, 1991. 32 с.
8. Федяев А.Л. Влияние осушения на смолопродуктивность сосновых древостоев Вологодской области и эффективность их промышленной подсочки: дис. ... канд. с.-х. наук. Екатеринбург, 1995. 167 с.
9. Федяев А.Л., Суханов В.И., Петрик В.В. Эффективность подсочки осушенных сосняков Вологодской области // Повышение продуктивности лесов Европейского Севера. Архангельск: АИЛ и ЛХ, 1992. С. 191–198.
10. Фролов Ю.А. Лесоводственно-биологические и технологические основы подсочки сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.). СПб.: СПбНИИЛХ, 2001. 448 с.
11. Фролов Ю.А., Подольская В.А., Александров В.В., Федяев А.Л. Совершенствование технологии и расширение лесосырьевой базы подсочки сосны в Европейской части России. СПб.: СПбНИИЛХ, 1995. 104 с.
12. Чудный А.В. Рубки ухода на селекционной основе как метод формирования высокосмолопродуктивных насаждений сосны // Лесн. хоз-во. 1969. № 6. С. 65–67.

Поступила 02.11.11

#### **Pine Stands Resin Productivity after Drainage and Complex Cutting at Chemical Action Tapping**

*A.S. Novoselov<sup>1</sup>, Candidate of Agriculture, Associate Professor*

*G.S. Tutygin<sup>2</sup>, Candidate of Agriculture, doz.*

<sup>1</sup>Vologda State Technical University, Lenina, 15, Vologda, 160000, Russia

E-mail: tolyannow@mail.ru

<sup>2</sup>Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov, Naberezhnaya Severnoy Dviny, 17, Arkhangelsk, 163002, Russia

E-mail: g.tutygin@narfu.ru

The analysis has been made according to the results of research of 2011 in the Sokol Area of the Vologda Region, and it has resulted in some conclusions about the impact of experimental non-aggressive resin exudation stimulator on resin productivity of drained pine stands, undergone the influence of discontinuous cutting in 2005. The dried pine forests on transitional peat deposit with complex cutting as well as pine stands in naturally waterlogged conditions was chosen as objects of the research (to control the results). After cutting the stand are characterized by IV class of forest site and moderately intensive trees selection by a stock (40 %).

It has been determined that the stimulator has negative influence on galipot exudation of a waterlogged sedge-sphagnous pine tree (the control one). At the place of discontinuous (complex) cutting the received results indicate prematurity experimental tapping, pointing out to continued stressful situation of the drained stand. The closeness of the link between galipot output from a resin blaze and taxational diameter at stimulator tapping is high, that is, the more full-boled trunks of pines are, the more galipot can be got by their tapping.

In general, the experimental stimulator has had positive influence on the galipot output at tapping in a drained pine forest with discontinuous cutting; it has shown expediency of application such agents at galipot production under the similar conditions.

*Keywords:* pine tapping, pine galipot, hydroforestmelioration, discontinuous cutting, resin productivity, pine stand; resin exudation stimulator.

#### REFERENCES

1. Gel'fand E.D., Tutygin G.S. *Nevmerzhitskiy Yu.N. Stimulyator dlya podsochki derev'ev khvoynykh porod* [Stimulator for Conifer Tapping]. Certificate of Authorship (the USSR), no. 1550649, 1989.
2. *Forest Inventory Guide for the North-East of the European Part of the USSR* (Standards for the Arkhangelsk and Vologda Regions, and the Komi ASSR). Arkhangelsk, 1986. 358 p. (in Russian)
3. Novosyolov A.S. Vliyanie srednego diametra stvola na smoloproduktivnost' sosnovykh drevostoev na torfyanykh pochvakh posle lesokhozyaystvennykh meropriyatiy [Link Between Inventory Diameter and Resin Productivity of the Pine Stands on Peat Soils Subsequent to Silvicultural Practice]. *Lesnoy zhurnal*, 2012, no.6, pp. 37-43.
4. Peterson O.A. Lesovodstvenno-tekhnologicheskoe obosnovanie primeneniya novykh khimicheskikh stimulyatorov pri podsochke sosny obyknovnoy v usloviyakh Srednego Urala: avtopref. dis. ... kand. s.-kh. nauk [Forestry and Technological Rationale for the Application of New Chemical Stimulators at Scots Pine Tapping in the Middle Urals conditions: Cand. Agric. Sci. Diss. Abs.] Sverdlovsk, 1974. 26 p.
5. Petrik V.V., Vysotskiy A.A., Frolov Yu.A., Podol'skaya V.A. *Metody povysheniya smoloproduktivnosti sosnyakov* [Methods to Increase Pine Trees Resin Productivity] Arkhangelsk, 2006. 200 p.
6. Sukhanov V.I., Druzhinin N.A., Bobretsov P.E. Vliyanie gidrolesomelioratsii na smoloproduktivnost' zabolochennykh sosnovykh nasazhdeniy [The Influence of Hydroforestmelioration on Resin Productivity of Waterlogged Pine Trees] *Materialy otchetnoy sessii po itogam NIR za 1977 g.* [Proceedings of Accounting Session – Results of 1977 Research Effort] Arkhangelsk, 1984. pp. 55–57.
7. Sukhanov V.I., Yarusov A.S., Petrik V.V., Fedyaev A.L. *Tekhnologicheskie i lesovodstvennye metody intensivifikatsii podsochki sosnovykh nasazhdeniy* [Technological and Forestry Methods of Intensifying of Pine Trees Tapping]. Arkhangelsk, 1991. 32 p.
8. Fedyaev A.L. *Vliyanie osusheniya na smoloproduktivnost' sosnovykh drevostoev Vologodskoy oblasti i effektivnost' ikh promyshlennoy podsochki*: dis. ... kand. s.-kh. nauk [The Influence of Drainage on Resin Productivity of Pine Stands in the Vologda Region and the Efficiency of Their Industrial Tapping: Cand. Agric. Sci. Diss.]. Yekaterinburg, 1995. 167 p.
9. Fedyaev A.L., Sukhanov V.I., Petrik V.V. *Effektivnost' podsochki osushennykh sosnyakov Vologodskoy oblasti* [The Efficiency of Drained Pine Trees Tapping in the Vologda Region]. *Povyshenie produktivnosti lesov Evropeyskogo Severa* [The Increase of Forest Productivity in the European North]. Arkhangelsk, 1992. pp. 191–198.
10. Frolov Yu.A. *Lesovodstvenno-biologicheskie i tekhnologicheskie osnovy podsochki sosny obyknovnoy (Pinus Sylvestris L.)* [Forestry-Biological and Technological Foundations of Scots Pine Tapping (Pinus Sylvestris L.)] St.-Petersburg, 2001. 448 p.
11. Frolov Yu.A., Podol'skaya V.A., Aleksandrov V.V., Fedyaev A.L. *Sovershenstvovanie tekhnologii i rasshirenie lesosyr'evoy bazy podsochki sosny v Evropeyskoy chasti Rossii* [Improving of the Technology and Expansion of Forest Resources of Pine Tapping in European Part of Russia]. St.-Petersburg, 1995. 104 p.
12. Chudnyi A.V. Rubki ukhoda na selektsionnoy osnove kak metod formirovaniya vysokosmoloproduktivnykh nasazhdeniy sosny [Thinning on Selection Basis as a Method of Forming High Resin Productivity of Pine Trees]. *Lesnoe khozyaystvo*, Moscow, 1969, no. 6, pp. 65–67.