

Начавшийся процесс разрушения ельников, обусловленный, по-видимому, падением уровня грунтовых вод, вызвал и изменения видового состава живого напочвенного покрова.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. И. Д. Юркевич, В. С. Гельтман. География, типология и районирование лесной растительности. – Мн.: Наука и техника, 1965. 288 с.
2. Гельтман В. С. Географический и типологический анализ лесной растительности Белоруссии. – Мн.: Наука и техника, 1982. – 326 с.
3. Парфенов В. И. Лесообразующая роль ели и особенности еловых фитоценозов в Полесье. Ботаника (исследования). Вып. VI. Мн.: Наука и техника, 1964. С. 124-129.

УДК 830.87

А. И. Кулешов, вед. инженер ОАО "Лесохимик"; Н. П. Ковбаса, ст. преподаватель;  
А. А. Хрипович, науч. сотрудник ИПИПРЭ НАНБ; Н. Л. Макарова, науч. сотрудник  
ИПИПРЭ НАНБ

### НОВЫЙ СТИМУЛЯТОР ВЫХОДА ЖИВИЦЫ ПРИ ПОДСОЧКЕ СОСНЫ ДЛЯ УСЛОВИЙ БЕЛАРУСИ

A new stimulation material for the tapping and its influence on *Pinus sylvestris* trees, galipot's quantity and quality are presented.

При подсочке, которая является одной из эффективных форм прижизненного использования леса, получают живицу – ценное лесохимическое сырье для выработки ряда необходимых народному хозяйству продуктов, важнейшими из которых является канифоль и скипидар.

Подсочка является одной из самых трудоемких отраслей производства. Механизировать основные процессы здесь чрезвычайно трудно, поскольку вздымщик более 80% рабочего времени тратит на переходы и вспомогательные работы, и лишь менее 20% времени приходится на сам процесс нанесения подновок.

Подсочное производство, основанное преимущественно на применении ручного труда, в последние годы особенно остро ощущает трудности в обеспечении и закреплении кадров на рабочих местах. Сказываются сложные условия труда под открытым небом, сезонность работ, необходимость проведения их в период сельскохозяйственной страды, зависимость от метеофакторов.

Подсочка в Республике Беларусь, как и в большинстве стран мира, проводится в естественных насаждениях сосны, и ее эффективность во многом зависит от смолопродуктивности вовлеченных в подсочку видов сосен, климатических и погодных условий. Все эти факторы для подсочного производства в нашей стране являются одними из самых неблагоприятных в мире. Так, естественная смолопродуктивность произрастающей у нас сосны обыкновенной в 2-4 раза ниже, чем смолопродуктивность видов сосен, подсачиваемых в Западной Европе, Африке, Индии, Китае, Юго-Восточной Азии, Америке, продолжительность вегетационного периода в 1,4-2 раза меньше, чем в других странах, а погодные условия существенно меняются в разные годы.

В этих условиях только интенсификация заготовки живицы (повышение сбора ее с карры и гектара) будет способствовать снижению трудоемкости данного производства. Многочисленные исследования в бывшем Союзе и за рубежом показывают, что

решающим фактором здесь следует считать совершенствование технологии подсочки леса на основе разработки и внедрения в производство более эффективных, экологически чистых химических средств усиления смолообразования. Стимуляция выхода живицы, как показывают теория и практика, позволяет улучшить экономику подсочного производства за самый период при наименьших затратах труда.

В качестве стимуляторов выхода живицы испытано более 500 химических соединений, но на практике чаще всего применяют серную кислоту, сульфитно-бардяные концентраты и кормовые дрожжи. На территории Республики Беларусь эти стимуляторы разрешены к применению и до недавнего времени широко использовались.

Серная кислота является чрезвычайно агрессивной жидкостью, она требует строгого соблюдения технологии, что не всегда возможно из-за отсутствия совершенных инструментов. При ее использовании выделительные клетки смоляных ходов погибают, луб и древесина отмирают на значительном расстоянии от подновок. В результате в ряде случаев наблюдается резкое ухудшение санитарного состояния подсоченных древостоев. В последние годы этот стимулятор из-за его агрессивности и дороговизны практически не применяется.

Сульфитно-бардяные концентраты также имеют ограниченное применение, поскольку лигносульфонаты, содержащиеся в живице, добытой с применением данного стимулятора, отрицательно сказываются на качестве получаемой канифоли. Кроме того, в последние годы упаренная послеспиртовая барда, получаемая с Паневежисского пищевого комбината в Литве, не отвечала требованиям ГОСТ, что приводило к значительному снижению выхода живицы и производительности труда рабочих.

К основным недостаткам кормовых дрожжей следует отнести в первую очередь то, что они очень быстро подвергаются порче и теряют свою первоначальную эффективность. Помимо этого, кормовые дрожжи – ценный продукт, дефицит которого остро ощущает сельское хозяйство, особенно в связи с закрытием и перепрофилированием дрожжевых заводов. К тому же, по оценке ряда специалистов потенциальные возможности дрожжевых стимуляторов выхода живицы практически полностью исчерпаны.

После распада Союза ССР в связи с весьма сильным обострением экономической ситуации, невозможностью в большинстве случаев получения по доступной цене стимуляторов выхода живицы из бывших союзных республик встал вопрос о подборе новых химических веществ из местного белорусского сырья в качестве стимуляторов.

ОАО "Лесохимик" в течение ряда лет проводило поисковые исследования пригодности нескольких химических веществ и соединений, получаемых в основном из отходов производств, в качестве стимуляторов выхода живицы.

Предварительные результаты показали, что наиболее эффективным, доступным и удобным в работе явился стимулятор под названием "Мальтамин-лх". Он представляет собой продукт последовательного гидролиза светлых или темных ростков солода – отходов пивоваренного производства. Мальтамин-лх – это регулятор роста растений, однородная темно-коричневая жидкость, хорошо растворимая в воде. Данное вещество имеет сложный химический состав, основу которого составляет комплекс биологически активных веществ (меланоиды, аминокислоты, карбоновые кислоты). Стимулятор был получен на установке ОАО "Лесохимик".

Поисковыми исследованиями установлено, что оптимальной концентрацией для мальтамина-лх является 1% (таблица 1).

Относительное значение коэффициентов смолопродуктивности при подсочке сосны с мальтамином-лх разной концентрации (кормовые дрожжи – 100%)

Концентрация мальтамина-лх, %	Относительная смолопродуктивность по годам, %						Средн. за 6 лет, %
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	
1	2	3	4	5	6	7	8
0,5	125	105	-	-	-	-	115
1,0	128	124	123	120	123	121	123
2,0	-	118	-	-	-	-	118
3,0	-	110	-	-	-	-	110

Коэффициент смолопродуктивности (показатель, позволяющий определить количество живицы, которая выделилась с карродециметрподновки за определенное время с учетом диаметра дерева) повысился по сравнению с кормовыми дрожжами за 6 лет в среднем на 23%.

На основании полученных данных и с целью уточнения эксплуатационных характеристик стимулятора, разработки технологии в условиях производства, наблюдения за состоянием заподсоченных насаждений в 1996-1997 гг. были проведены производственные испытания, а в 1998-2000 гг. – выполнена промышленная проверка нового стимулятора на Бытенском мастерском участке Ивацевичского леспромхоза (территория Борецкого лесничества Ивацевичского лесхоза).

Работы велись в 80-летнем сосновом насаждении II класса бонитета по следующей технологии: способ подсочки – восходящей и нисходящей ребристой каррой, с паузой 5-6 календарных дней, шагом подновки 1,6-1,8 см и глубиной подновки 3-4 мм. Работу проводили с применением серийно выпускаемых пневмохаков при расходе стимулятора 0,3-0,4 г в расчете на карродециметрподновку.

Концентрация мальтамина-лх равнялась 1% по сухому веществу, раствор готовился следующим образом. Первоначально мальтамин-лх растворяли до рабочей концентрации в 200-литровой бочке в колодезной воде, тщательно перемешивали и отстаивали 3-4 суток. Перед началом работ его профильтровывали через капроновый чулок в бачок хака.

В контрольном варианте в качестве стимулятора использовали кормовые дрожжи гидролизного производства в 5%-ной концентрации (г. Речица). Контрольные делянки подбирались в насаждениях, близких по лесорастительным условиям к опытным. Для определения исходной смолопродуктивности первые 4 обхода на опытных и контрольных каррах проводили без химвоздействия. В дальнейшем выход живицы учитывался суммарно с 4 подновок отдельно по контрольным и опытным группам деревьев, имеющих близкую доопытную смолопродуктивность.

Эффективность нового стимулятора смолывыделения мальтамина-лх приведена в таблице 2.

## Эффективность нового стимулятора смолообразования мальтамина-лх

Показатели	Производственные испытания		Промышленная проверка		
	1996	1997	1998	1999	2000
Средний выход живицы на карроподновку:					
абсолютная величина, г	64,6	60,2	56,4	56,2	71,9
к кормовым дрожжам, %	126	124	105	120	121
Средняя дневная выработка вздымщика:					
к норме без стимулятора, %	124,6	128,4	108,9	117,0	119,8
к кормовым дрожжам, %	116	115	102	111	112
Количество карр, находившихся в работе, шт.:					
мальтамин-лх	13315	13300	48700	57440	94675
кормовые дрожжи	5999	6000	11900	5960	5500

Следует отметить, что оценка эффективности препарата проводилась на большом количестве карр: от 13300 до 946575 в опытном варианте и от 5500 до 11900 в контроле с кормовыми дрожжами.

Как видно из представленных данных, применение нового стимулятора обеспечило повышение выхода живицы на карроподновку в сравнении с кормовыми дрожжами на 20-26% при одновременном росте производительности труда рабочих-вздымщиков на 11-16%. Исключение составляет 1998 год, где показатели преимущества мальтамина-лх не очень высоки. Это можно объяснить низким качеством стимулятора, полученным на установке ОАО "Лесохимик", плохими погодными условиями, нарушениями технологического регламента рабочими (частые простои из-за отсутствия бочкотары, что привело к снижению количества обходов за год до 18 при плановом 25-30).

Необходимым требованием к стимуляторам, применяемым на подсочке, является их безвредность для насаждений. При обследовании состояния подсачиваемых деревьев в опытном варианте установлено, что ежегодный отпад деревьев находится в пределах нормы, развитие болезней и присутствие вредителей не отмечены, цвет, густота и развитие кроны нормальные, трещины на каррах и их баррасирование отсутствуют. Механизм действия мальтамина-лх на выделение живицы заключается не в том, что выделительные клетки повреждаются или даже гибнут, как в случае с применением серной кислоты и хлорной извести, а в том, что они, наоборот, получают извне дозы микроэлементов и аминокислот, которые содержатся в ростках солода. Происходит дополнительная наработка пластических веществ и как следствие этого - возрастает тургорное давление. В результате в зону ранения выгалькивается дополнительное количество живицы за более короткий срок.

Токсико-гигиенические исследования мальтамина-лх показали его безвредность, он отнесен к малоопасным химическим соединениям. При переработке живицы, добытой с применением мальтамина-лх, вырабатываемые сосновая канифоль и живичный скипидар не отличались от продуктов переработки живицы, добываемой с использованием других разрешенных стимуляторов выхода живицы.

Проведенные испытания показали, что стимулятор мальтамин-лх является дешевым, доступным, высокоэффективным, удобным в обращении препаратом. Он хорошо

заметен при нанесении на карроподновку, не вызывает ухудшения состояния заподсо-  
ченных древостоев и нарушения процессов переработки живицы, не опасен для челове-  
ка, теплокровных животных и окружающей среды.

В конце октября 2001 года Министерство лесного хозяйства РБ разрешило при-  
менение мальтамина-лх в качестве стимулятора выхода живицы в 1%-ной concentra-  
ции при проведении подсочки сосновых древостоев на территории государственного  
лесного фонда. Следует подчеркнуть, что мальтамин-лх является аналогом регулятора  
роста растений "Мальтамин-ж" (жидкий), зарегистрированного в Каталоге пестицидов,  
разрешенных для применения в Республике Беларусь на 2000-2010 годы.

УДК 630\*5:630\*567

С. И. Минкевич, аспирант

### МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЗАИМОСВЯЗЕЙ ТАКСАЦИОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СОСНОВЫХ ДРЕВОСТОЕВ

The researches were carried out on the basis of sample forest inventory materials.  
Mathematical models of relations of trees indices taxation in the stand are presented in  
this article in the form of mathematical regression equations.

Математические модели связи таксационных показателей деревьев в древостое  
позволяют решить ряд вопросов, связанных с задачами прогноза роста и производи-  
тельности древостоев, разработкой лесотаксационных моделей и нормативов.

Опытные данные представлены в виде данных измерительной таксации на 2377  
РКПП, заложенных при проведении выборочной лесоинвентаризации Гродненского  
ПЛХО.

Цель работы – выполнить множественный регрессионный анализ и оценить рег-  
рессионные модели связи диаметров и высот деревьев в сосновых древостоях для обра-  
ботки данных выборочной лесоинвентаризации и использования в лесоустройстве при  
таксации лесов Беларуси.

Связь диаметров и высот в составе древостоя того или иного типа леса или класса  
бонитета может быть представлена различными числовыми характеристиками. Часто  
делаются допущения, что кривая соотношений  $d$  и  $h$  в древостое близко приравняется  
к кривой соотношений  $D$  и  $H$  множества древостоев. Кроме того, при таком рассмотре-  
нии высота зависит только от одного признака, чего в природе не бывает. Такие допу-  
щения вполне оправданы, если таксируется множество таксационных выделов и в ко-  
нечном итоге ошибки со знаком «+» и «-» приближаются к малой величине.

Соотношения диаметров и высот (кривые высот) одних и тех же пород для разных  
древостоев различаются (Анучин, 1981). Поэтому для анализа были отобраны насажде-  
ния максимально схожие, т.е. одной и той же серии типов леса (орляковый, чернич-  
ный), высокопродуктивные ( $I^a$ -II классы бонитета), в пределах двух классов возраста  
(41-80 лет).

Изучению связи  $H$ - $D$  в литературе уделено большое внимание [1, 2, 3, 4]. Связь  $H$ -  
 $D$  обычно выражают с помощью различных математических моделей: полиномов 3-го  
порядка (Мошкалев, 1984); логарифмической кривой (Третьяков, 1927; Захаров, 1967)  
или ее усложненного варианта; гиперболы (Моисеенко, 1967) [2].

Многообразие используемых функций вызвано совпадением их графиков на оп-  
ределенном отрезке кривых. Так, М. Prodan (1965) предложил формулу