

К ВОПРОСУ О КАЧЕСТВЕ И ПОТЕРЯХ ЖИВИЦЫ ПРИ ЕЕ ДОБЫЧЕ

Известно, что в смоляных ходах живицы сосны содержится 35-38% терпентинного масла (скипидара). При вытекании из раны наиболее летучая часть терпентинного масла испаряется и его содержание в живице снижается до 16-20% (Трейнис, 1961).

На процессы испарения скипидара оказывает влияние температура воздуха, особенно воздействие прямых солнечных лучей, и движение воздуха - ветер. Чем дольше выделявшаяся живица находится на воздухе, тем в большей степени происходит процесс испарения скипидара.

В первые годы промышленной подсосочки, чтобы сохранить в составе живицы как можно больше скипидара, сбор ее проводили после 1-2 обходов. И это, действительно, при всей трудоемкости, оправдывало себя, пока на подсосочных промыслах использовали вырубные карманы, козырьки и другие малоемкие приемники.

Пытались изолировать выделяющуюся живицу от доступа воздуха с помощью различных приемных устройств. Классическим примером тому служит метод Джильмера. Однако все подобные устройства были очень дороги, а трудоемкость работы велика и затраты не оправдывались, поскольку увеличение содержания скипидара было незначительным.

С внедрением в производство большеемких 700-800 мл приемников стали практиковать так называемые разреженные сборы, т.е. живицу собирали 3-5 раз за сезон. Стали применять и одноразовый за сезон сбор живицы из пленочных полиэтиленовых приемников. Естественно, что в данном случае содержание скипидара в живице снизилось. Известно, что наиболее интенсивное испарение скипидара из живицы происходит в первые часы и дни нахождения ее в приемнике, в последующем этот процесс замедляется. По нашим данным, в течение месячного нахождения живицы в приемнике содержание скипидара в ней снизилось до 20%, а в течение последующих 10 дней уменьшилось лишь на 1%.

Таким образом, учитывая современную технологию добычи живицы, трудно воздействовать на естественный процесс испарения монотерпенов при длительном нахождении живицы в приемнике, однако и с увеличением паузы сбора вплоть до длительности всего сезона (одноразовый сбор) можно получить качественную живицу вследствие прогрессирующего снижения испарения скипидара.

Кроме смолистых веществ (канифоль и скипидар) на качество живицы влияют и механические примеси - сора и вода.

По содержанию смолистых веществ и примесей живица сосновая согласно ОСТ 13-128-93 делится на 4 сорта. И если по содержанию скипидара живица практически почти всегда удовлетворяет требованиям стандарта, то этого нельзя сказать о наличии примесей. Особенно сложно выдержать требования ОСТа для высокосортной живицы по содержанию в ней воды.

Вода попадает в приемники с живицей во время дождей, заполняет все поры и выемки в комках живицы. При нанесении очередной подновки оказывается залитой в этих комках вновь выделившейся живицей и удалить ее изнутри комков становится очень трудно. И если при сборе живицы из конических приемников, при сливании воды из приемников во время сбора и последующем отделении воды от живицы на водосливной доске, крышке от бочки или полиэтиленовой пленке можно получить живицу с содержанием воды 5-5,5%, то при одноразовом за сезон сборе в живице остается воды порядка 9-10%, и живица по данному показателю характеризуется как второй сорт. Что касается сора (стружка, кора, насекомые и т.д.), то его из живицы удаляют во время сбора, и довольно редко по содержанию сора живица переводится в низшие сорта.

Лигносульфонаты входят в состав стимуляторов сульфитно-спиртовой барты и сульфитно-дрожжевой бражки и вместе с излишками стимуляторов, нанесенными на подновку, попадают в живицу. Это же относится и к щелочи, которая входит в состав стимуляторов в виде добавки каустика. Наличие данных примесей сверх допустимого затрудняет переработку живицы на лесохимзаводах, увеличивает ее потери. Снижение наличия лигносульфонатов и щелочи в живице может быть достигнуто соблюдением нормальной концентрации стимулятора и его дозы, наносимой на подновку. Современные хаки, особенно универсальный хак 3У, позволяют наносимую дозу регулировать в любых пределах.

В конце 70-х - первой половине 80-х годов в производство в массовом количестве внедрились крапфоны-держатели с крышками на приемники БКК. Их производство было организовано на Белоярском экспериментально-инструментальном заводе. По мнению инициаторов внедрения (В.П.Рябов, В.П.Карасев), наличие крышек на приемниках должно было снизить потери скипидара от испарения, уменьшить содержание в живице сора и воды и снизить выбивание живицы из приемников ливневыми осадками.

Вопрос оборудования приемников крышками не нов. Еще в 1932-1934 гг. проводилась серия опытов Н.Д.Лесковым, а в 1933-1935 гг. П.А.Устиновым (Устинов, 1937) и П.К.Кутузовым (Кутузов, 1935). Все

исследователи отмечают, что применение крышек улучшает качество живицы, но снижает производительность труда сборщиков.

Мы в своих исследованиях по изучению влияния крышек на качество и потери живицы использовали серийные крапюны-держатели с крышками БКК и полиэтиленовые 800 мл приемники 2ПП. Исследования проводились на 200 двухкарровых деревьях. Способ подсочки нисходящий, высота установки приемников 50 см от поверхности земли. Опытные карры были оборудованы приемниками с крышками, а на контрольных приемники устанавливались в крапюны-держатели без крышек. Пробы живицы для анализа отбирались каждый сбор с 40 опытных и контрольных карр, тщательно перемешивались и анализировались по ОСТ 13-128-93 в двух повторностях. Полученные данные статистически обработаны способом разности (Соколов А.В., 1967) и приведены в табл. 1.

Эти данные наглядно свидетельствуют, что применение крышек на приемники достоверно увеличивает содержание скипидара в живице и снижает наличие сора и воды.

Для изучения потерь живицы из приемников с крышками и без крышек использовано 106 карр, под коническими приемниками которых (с крышками и без крышек) были установлены пленочные развертывающиеся приемники. На 80 каррах крапюны и желобки чистили 2 раза, а на 26 - один раз в сезон с использованием сборочной лопатки ЗСЛ и хребтюга. Потери живицы при чистке крапюнов и желобков два раза в сезон на каррах без крышек составили 0,6% от сезонного выхода живицы с карры (1200 г), а при наличии крышек - 1,0%. Это произошло потому, что крышка мешает операции

Таблица 1

Влияние крышек на приемники и на качество живицы

Фракция	Массовая доля, % в живице из приемников		Разность, %	Ошибка разности	Достоверность различия t_{ϕ}	$t_{0,5}$
	с крышками	без крышек				
Скипидар	18,56	17,99	0,57	$\pm 0,217$	2,64	1,96
Вода	4,73	6,23	1,50	$\pm 0,337$	4,45	1,96
Сор	0,17	0,75	0,58	$\pm 0,082$	7,07	1,96

"чистка", кроме того, часть соскабливаемого барраса попадает на крышку, а с нее в пленочный приемник.

Потери живицы при чистке желобков и крапюнов с крышками раз в сезон при среднем выходе живицы с карры 1260 г составили 4,9%, т.е. увеличились почти в 5 раз по сравнению с двухразовой чисткой. В зависимости от смолопродуктивности карр потери составили при выходе живицы с карры до 300 г - 0%, до 1000 г - 3,5%, до 2000 г - 6%, более 2000 г - 6,8%.

Крышки от ливневых осадков не спасают, а от небольших дождей защищают, уменьшая попадание воды в приемники на 20-50%. Несмотря на то, что в приемниках с крышками после осадков всегда присутствует вода и более длительное время, чем из открытых приемников, не испаряется, в товарной живице из этих приемников за счет меньшего наличия воды внутри комков живицы, массовая доля воды снижается. Крышки защищают живицу от выбивания в ней крупными каплями воды углублений, которые в открытых приемниках заполняются водой и заливаются живицей очередной подновки. Содержание скипидара в живице из приемников с крышками больше, видимо, потому, что крышки защищают живицу от прямых солнечных лучей и тем самым снижают испарение скипидара и воды. Наличие же увеличенного количества воды в приемнике дополнительно способствует снижению интенсивности испарения скипидара.

Потери живицы при переполнении приемников и выбивание ливневыми осадками наблюдаются как из приемников с крышками, так и без крышек. Правда, если в первом случае потери наблюдались из 35% приемников, то во втором - из 50%. Во время ливневых осадков вода с кроны и ствола стекает вниз, подновками направляется к центру карры и по желобку и крапюну-держателю - в приемник. При переполнении приемника водой вместе с ней удаляются и жидкие фракции живицы. Если же струю воды с карры направить мимо отверстия, расположенного между крапюном-держателем и крышкой, то процесс вымывания живицы, видимо, можно уменьшить. Для проверки данного предположения нами были изготовлены специальные крапюны, в которых приемники крепились на 2,5 см ниже его наклонной желобковидной части. Вырез в крышке для стекания живицы был сделан по форме торцевого среза наклонной части крапюна. В результате во время ливней струя воды с карры по инерции устремлялась не в приемник, а на крышку. Живица же, как более вязкая и имеющая небольшую скорость истечения субстанция, стекала вертикально в отверстие в крышке и в приемник.

Исследования проводились на 20 двухкарровых деревьях. Опытные карры оборудованы экспериментальными крапюнами и крышками, кон-

трольные - серийными. Пробы живицы отбирались после каждого обхода и анализировались. Полученные результаты приведены в табл. 2.

Таблица 2

Влияние крышек и крапмонов новой конструкции на качество живицы

Фракция	Опыт	Контроль	Раз- ность, %	Ошибка разности	Досто- верность различия, t_{Φ}	t_{05}
Скипидар	16,80	15,50	1,30	$\pm 0,458$	2,84	2,02
Вода	6,80	7,70	0,90	$\pm 0,347$	2,59	2,02
Сор	0,08	0,17	0,09	$\pm 0,035$	2,57	2,02

Из данных табл. 2 видно, что новая конструкция крапмонов-держателей и крышек достоверно повысила качество живицы. Увеличенное содержание скипидара в живице свидетельствует о том, что процесс вымывания жидких ее фракций ливневыми осадками снизился, а за счет новой конфигурации отверстия в крышке в приемник стало меньше попадать сора.

Однако, несмотря на явное положительное влияние крышек на улучшение качества живицы, их применение было весьма ограниченным, поскольку крышки мешают сборщикам при сборе живицы, вздымщики же на подручной высоте не видят наличие живицы в приемниках. Кроме того, крышки увеличивают мертвое пространство при нанесении подновок. Проведенные нами экономические расчеты показали, что в целом применение крышек вызывает удорожание живицы на 2-3% (без учета изменения ее качества).

Как уже ранее отмечалось, основная масса воды во время ливневых осадков попадает в приемник, стекая по стволу дерева. Поэтому любой способ отведения потока воды с карры, например на межкарровый ремень, был бы эффективен. Мы в своих исследованиях для перевода потока воды использовали косые односторонние подновки, проведенные по зеркалу старых карр (при нисходящем способе подсочки) и по коре над каррой при восходящем способе. Для улавливания потерь живицы под коническими металлическими приемниками ПШ устанавливались пленочные разворачивающиеся. В каждом варианте опыта использовано по 20 однокарровых деревьев, в том числе 10 опытных карр и 10 контрольных. Карры ориентированы на запад. В результате исследований установлено,

что косые подновки стекающую по стволу дерева воду отводят в сторону, но не полностью. С использованием специальных градуированных приемников выявлено, что количество воды, достигающее приемников, за счет подновок под каррой снижается в 1,5-2,0 раза. В результате на опытных каррах потери живицы от переполнения приемников водой были минимальны (0,3%), а на контроле составили 3,9%.

Нанесение подновки после дождя, когда приемники заполнены водой, вызывает в большинстве случаев растекание выделившейся живицы по поверхности воды. После кристаллизации живицы вода оказывается изолированной в приемнике, в котором места для живицы последующих обходов просто нет. Поэтому в данном случае вздымщики вынуждены снимать приемники, разрушать закристаллизовавшийся слой живицы и сливать воду. Однако этот прием очень трудоемок и существенно влияет на снижение штучной выработки вздымщика. Чтобы исключить сливание воды из приемников нами был поставлен специальный опыт, для которого было использовано 3 группы деревьев, имеющих одинаковую смолопродуктивность. На одной из групп вода из приемников не сливалась, на второй - сливалась, а на третьей пленка живицы разрушалась специальным штырем, закрепленным на хаке. Высота установки приемников 1,5 м. В результате хронометражных наблюдений установлено, что на разрушение пленки штырем требуется около 1,2 с, а на слив воды 2,6 с. При сборе живицы как в варианте со сливом воды, так и при разрушении пленки штырем, произошло снижение потерь живицы от переполнения приемников на 4%. Следовательно, учитывая приведенные данные, для снижения потерь живицы лучше всего не сливать воду из приемников, особенно на высотах более 2 м, а лишь разрушать слой закристаллизовавшейся живицы.

В практике подсочного производства наблюдаются случаи, когда рабочие, чтобы исключить применение при сборе живицы съемников и упростить сливание воды из приемников при нанесении подновок после дождей вне зависимости от высоты нанесения подновок, приемники устанавливают на подручной высоте. Для проверки целесообразности данного мероприятия был поставлен специальный опыт на двухкарровых деревьях. Подсочка велась восходящим способом. Высота установки приемника на опыте 1,4 м, на контроле 2,2 м от шейки корня. Высота нанесения последней в сезоне подновки на опытных и контрольных каррах - 2,6 м.

Проведенные хронометражные наблюдения показали, что производительность труда при сборе живицы из приемников на подручной высоте повышается на 66%, а время, необходимое на снятие и установку приемника, снижается в 2,3 раза. В то же время, несмотря на то, что на опыте было получено баррасса в три раза больше, чем на контроле, в целом с

опытных карр выход живицы на КДП оказался на 8% ниже, чем с контрольных. Кроме того, на опыте из-за большого количества баррасса качество живицы оказалось низким.

Существуют специальные конструкции приемников, позволяющие снизить потери живицы от их переполнения из-за наличия воды. В частности, известно предложение А. Е. Чернова (Чернов, 1960) для предотвращения потерь от ливневых осадков применять приемники с щелями в стенке, сделанными под углом в сторону конуса и на противоположной стенке приемника. Развивая предложение А.Е.Чернова, мы изготовили полиэтиленовые приемники с тремя щелями в боковой стенке, расположенными на разной высоте. Стенка приемника, в которой делались щели, была утолщена. Щели прожигались носком сборочной лопатки с той целью, чтобы при забивании этих щелей живицей их можно было прочищать этой же лопаткой. Приемники были установлены на опытных каррах двухкарровых деревьев, контрольные карры оборудовали обычными приемниками без щелей. В процессе проведенных исследований получены следующие результаты:

1. Вода, поступающая в приемник с поверхности карры, удаляется через щели, но при этом с водой сливается и жидкая живица. Потери составили до 15%.

2. По мере поступления живицы после сливания воды через щели живица заполняет их и кристаллизуется. После выборки живицы из приемника щели необходимо прочищать.

Таким образом, на основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Крышки на приемники с живицей способствуют увеличению содержания скипидара в живице и снижению сора и воды. В то же время наличие крышек увеличивает потери живицы при очистке желобков и крапмонов и вызывает в целом удорожание добычи живицы на 2-3%.

2. Новая конструкция крапмонов-держателей и крышек позволяет защитить живицу от вымывания из приемников ливневыми осадками, повысить содержание в живице скипидара и понизить содержание сора и воды.

3. Косые односторонние подновки над каррами снижают поступление воды ливневых осадков в приемники в 1,5-2,0 раза, что влечет за собой снижение потерь живицы на 3,9%.

4. Новая конструкция приемников-держателей и крышек позволяет существенно повысить качество живицы.

5. Разрушение слоя закристаллизовавшейся живицы на поверхности воды в приемниках без сливания воды наиболее экономически выгодно и позволяет снизить потери живицы от переполнения приемников на 4%.

6. Установка приемника на подручной высоте и увеличение расстояния от карры до приемника способствует повышению производительности труда сборщика на 66%, но в то же время вызывает уменьшение сбора живицы с карры за счет испарения скипидара на 8% и снижает качество живицы из-за перевода ее значительной части в баррассе.

7. Щели в боковой стенке приемника способствуют удалению из него воды, но вместе с водой вытекает и до 15% живицы. После сбора живицы щели требуют прочистки.

Литература

Кутузов П.К. Опыты подсочки. Свердловск; М.: Гослестехиздат, 1935.

Соколов А.В. Определение точности опыта //Методика полевых и вегетационных опытов с удобрениями и гербицидами. М.: Наука, 1967.

Трейнис А.М. Подсочка леса. М.: Гослесбумиздат, 1961.

Устинов Н.А. Получение чистой живицы высшего качества //Лесохимическая промышленность. 1937. № 7.

Чернов А.Е. Приемник для сбора живицы. А.С. 131575 //Бюллетень изобретений. 1960. № 17.