

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное научное учреждение
« Российский научно-исследовательский институт
информации и технико-экономических исследований по инженерно-
техническому обеспечению агропромышленного комплекса»
(ФГНУ «Росинформагротех»)

ПЕРСПЕКТИВНАЯ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ХМЕЛЯ

Методические рекомендации

Москва 2008

УДК 633.791
ББК 42.359
П 27

Рекомендации подготовили:

А. С. Якимов, А. Н. Смирнов, С. С. Данилов, В. П. Прокопьев,
А. В. Коротков, А. Д. Ефимов, Ю. С. Данилов, В. И. Юрьев,
А. Ф. Асанина, Р. В. Чегакова, В. В. Леонтьева, И. А. Лебедев,
В. Е. Иванов, В. В. Егоров (ГНУ НИПТИХ);
Е. Л. Ревякин (ФГНУ «Росинформагротех»);
Г. А. Гоголев, А. А. Нетесов (Минсельхоз России)

Перспективная ресурсосберегающая технология производства
П 27 **хмеля: Метод. рекомендации.** — М.: ФГНУ «Росинформагротех»,
2008. — 52 с.

В издании представлены биологические особенности и сорта хмеля, рекомендации по уходу за хмельниками и защите их от сорняков, вредителей и болезней, уборке и послеуборочной переработке. Показана экономическая эффективность внедрения перспективной ресурсосберегающей технологии производства хмеля.

Предназначены для руководителей и специалистов системы АПК, преподавателей и студентов вузов, учебно-методических центров, слушателей академий повышения квалификации.

УДК 633.791
ББК 42.359

© ФГНУ «Росинформагротех», 2008

ВВЕДЕНИЕ

Государственной программой развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2008-2012 годы в целях увеличения закладки площадей под хмельники предусматривается предоставление субъектам Российской Федерации субсидий за счет средств федерального бюджета для поддержки сельхозтоваропроизводителей (кроме граждан, ведущих личное подсобное хозяйство), имеющих на начало текущего года не менее 2 га хмельников. Объемы субсидий на закладку и работы по уходу за насаждениями до начала периода их товарного плодоношения будут рассчитываться по ставке на 1 га при условии возмещения за счет средств федерального бюджета не более 30% затрат на указанные цели. При этом размер средств субъекта Российской Федерации должен составлять не менее 30% объема субсидий, предоставляемых федеральным бюджетом.

Хмель относится к сельскохозяйственным культурам с небольшим объемом производства — мировые площади его насаждений за последние годы составляют около 50 тыс. га. Тем не менее хмель возделывается на всех континентах. В Европе его площади достигают более 30 тыс. га, в Азии — более 5 тыс., Америке — 12 тыс., Африке — 500 и Австралии — 400 га. Ведущими хмелепроизводящими странами являются Германия, где площади хмельников превышают 17 тыс. га, США (12 тыс.), Чехия (6 тыс.), Польша (2 тыс.), Словения (около 1,5 тыс.) и Англия (1 тыс. га). За последние десятилетия значительно расширились площади хмеля в Китае, составляющие более 4,5 тыс. га.

В России хмель возделывается с незапамятных времен, и в недавнем прошлом площади его составляли более 4 тыс. га. Основным районом хмелеводства являлась Чувашская Республика, где плодоносящие насаждения располагались более чем на 2,5 тыс. га. Успешно возделывался хмель в Брянской, Курской, Белгородской, Воронежской, Пензенской, Московской, Кировской областях, в республиках Марий-Эл и Алтай. Однако за годы экономических неурядиц хмелеводческая отрасль пришла в полный упадок, в традиционных районах в настоящее время хмель практически не возделывается. Лишь в отдельных хозяйствах Чувашии, республик Марий-Эл и Алтай благодаря энтузиастам имеются небольшие площади хмельников.

В основных хмелепроизводящих странах мира хмелеводство ведется очень эффективно и на высоком научно-техническом уровне. При относительно больших объемах производства достигнута исключительно высокая продуктивность хмельников, обеспечивающая этим странам конкурентоспособность на мировом рынке и окупаемость огромных средств, вкладываемых в производство. Например, валовое производство сухого товарного хмеля в мире за последние годы находится в пределах 90 тыс. т, в Германии оно составляет более 30, США — 24, Чехии – 6-7, Польше и Словении – по 2,5, Китае – 10-11 тыс. т. Средняя урожайность этой культуры в мире находится в пределах 18 ц/га, в Германии, США и Китае она достигает 20, в других странах Европы – 10-15 ц/га.

При создании необходимых условий и надлежащей организации производства получение урожая хмеля 18-20 ц/га вполне реально и в условиях России, поскольку потенциальная продуктивность возделываемых отечественных сортов достигает 30, а новых современных превышает 35 ц/га. Государство заинтересовано в расширении объемов производства хмеля хотя бы до 5-7 тыс. т в год, близкого к годовой потребности промышленности страны.

В работе использованы следующие сокращения протравителей:

П – порошки;

СП – смачивающиеся порошки;

ВК – водорастворимые концентраты;

КС – концентраты суспензионные;

КЭ – концентраты эмульсионные;

ВСК – водно-суспензионные концентраты.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

Распространенный в дикорастущем виде по всей территории России и окультуренный для возделывания хмель относится к одному виду – хмелю обыкновенному (*Humulus lupulus* L.). Он выращивается для получения продукции в виде искусственно высушенных женских соцветий (шишек), которые называются хмелем и используются в пивоварении, производстве дрожжей, лекарственных препаратов, парфюмерных и косметических средств. Растения хмеля двудомные, практическое

значение имеют только женские растения, на которых в большом количестве образуются шишки, соединенные в гроздья. В производственных насаждениях хмеля культивируются только женские растения как искусственно созданный агрофитоценоз, поскольку в природе раздельного произрастания женских и мужских форм не бывает. Наличие мужских растений в насаждениях не допускается во избежание образования в шишках семян, ухудшающих качество продукции.

Хмель является многолетней культурой. Нормативный срок интенсивного использования плодоносящих насаждений составляет 10 лет, до этого в течение двух лет после закладки они являются молодыми. Специфической особенностью хмеля является отсутствие многолетней кроны. Надземная масса ежегодно отрастает с образованием мощного куста высотой 6-7 м и более, осенью после завершения вегетации она отмирает. В течение всего периода культивирования (иногда 20-30 лет) в живом виде сохраняется только подземная часть, состоящая из главных корневищ и боковых корней. Отрастающие с весны стебли представляют из себя вьющиеся лианы, которые без поддерживающих средств расти и развиваться не могут. Поэтому в современных условиях во всем мире для поддержки растений используется тонкая стальная проволока $\varnothing 1$ мм или шпагат из различных материалов. Строятся специальные сооружения высотой 6-7 м, состоящие из опорных столбов с верхней сеткой из проволоки $\varnothing 5-6$ мм, которые называются шпалерами. Существуют и другие системы, монтируемые по типовым проектам с привязкой к конкретной местности.

Размножают хмель только вегетативным способом при использовании подземной части стеблей, из которых ежегодно заготавливают черенки с одной или двумя парами почек. Практикуется выращивание из черенков саженцев, лучше всего с закрытой корневой системой в пакетах, которые хорошо приживаются и обеспечивают лучшее развитие растений.

Для посадки хмеля на предварительно отобранном участке в соответствии со схемой размещения растений плугами-рыхлителями ПРН-1,5 АХ или ПРН-3 АХ нарезаются борозды глубиной 28-30 см, в которых через 1-1,2 м прикапываются отсортированные и обработанные против болезней саженцы или черенки. Для выравнивания междурядий и дополнительного заваливания почвой посадочного материала проводится сплошное боронование хмельника.

В России наиболее распространена следующая схема закладки насаждений хмеля: междурядья 2,5 и 3 м, растения в рядах располагаются через 1 -1,2 м, при этом их количество составляет от 3,5 до 4,5 тыс. шт. на 1 га. Над каждым рядом хмеля на высоте 6-7 м должны располагаться две продольные проволоки, на которые от каждого растения навешиваются две поддержки. По мере роста на каждую поддержку одновременно заводятся по 2 или 4 стебля с каждого растения, которые вьются по часовой стрелке. Число заводимых обычно составляет от 12 до 16 тыс. шт. на 1 га.

К мероприятиям по уходу за насаждениями хмеля относится, прежде всего, борьба с сорняками. В междурядьях применяется механизированная обработка почвы, в рядах – ручная или с использованием гербицидов при двукратном окучивании растений за первую половину лета. Наиболее трудоемкими операциями при возделывании хмеля являются ежегодная обрезка главных корневищ и навешивание поддержек, которые в настоящее время проводятся механизированно с использованием специальных подрезчиков с дисковыми ножами и вышек. Однако многие работы приходится делать вручную, поэтому во всех странах возделывание хмеля является традиционно трудоемким. Кроме непосредственных технологических приемов обязательными являются мероприятия по защите насаждений от вредителей и болезней, а также внесение органических и минеральных удобрений.

Уборка хмеля начинается при достижении технической спелости шишек, когда в них накапливается максимальное количество ценных веществ. В этот период надземная часть растений также набирает максимальную массу – до 40-50 т и более зеленой массы на 1 га. Технической спелости в различных регионах России по календарным срокам хмель достигает в зависимости от сорта и погодных условий в середине августа - конце сентября. Применяются ручная и механизированная уборка урожая, ручная щипка шишек, наиболее соответствует биологическим особенностям хмеля. Снятые после щипки со шпалеры стебли с листьями сворачивают и оставляют на гребнях ряда для оттока питательных веществ в корневую систему. Использование стационарных хмелеуборочных машин значительно ускоряет процесс уборки и сокращает трудозатраты, но при этом надземная масса целиком срезается и вывозится, отток питательных веществ в корни происходит минимальный и зависит от высоты среза лозы хмеля. Это снижает

устойчивость растений к перезимовке и сокращает срок их продуктивности в целом — вместо выпавших приходится чаще подсаживать и формировать новые растения.

Убираемые в фазе технологической спелости шишки хмеля имеют влажность 70-80%. Во время уборки их необходимо за 10-12 ч высушить до влажности 9-10%, не допуская самосогревания сырой массы. Для этого существуют специальные сушилки разных систем с использованием различных видов топлива – дров, угля, керосина, газа и электроэнергии. Применяются также различные сушилки напольного типа с теплогенераторами. Когда влажность хмеля после отлежки достигает 10-13%, он поступает на доработку и переработку. Его очищают от различных примесей на специальных машинах, затем по необходимости прессуют, гранулируют, брикетируют или из него производят различные экстракты по заказам потребителей.

Хмель, используемый в качестве сырья в пивоваренной и других отраслях промышленности, представляет из себя массу высушенных шишек. При различных способах переработки он может быть прессованным или гранулированным, а также в виде спиртовых или CO_2 – экстрактов.

В зависимости от сортовых особенностей, природно-климатических и погодных условий шишки хмеля бывают разные по размеру, форме, плотности, цвету, и эти параметры в значительной мере определяют качество продукции. По размеру шишки бывают крупные (длина до 50 мм), средние (до 35 мм) и мелкие (до 20 мм). Прямой зависимости между размером шишки и качественными показателями не существует, однако высокопродуктивные сорта обычно имеют шишки среднего размера. Крупные шишки характерны для дикорастущего хмеля с невысоким качеством продукции. По форме они бывают округлые, овальные, удлинненно-овальные, тупоконечные, яйцевидные, конусовидные, что прямого влияния на качество не оказывает.

Цвет шишек зависит не только от сортовых особенностей, но и в значительной мере от условий уборки и сушки. Шишки могут быть в основной своей массе зелеными, светло-зелеными, золотистыми и золотисто-зелеными разнообразного оттенка, однако при несоблюдении сроков, режима уборки и сушки могут иметь красноватый, бурый и коричневый цвет, что указывает на их низкое качество. Своевременно и качественно убраный хмель должен иметь специфический хмелевой запах. Несвойственный затхлый или плесневелый запах свиде-

тельствует о низком качестве или даже порче продукции. Внешний вид и органолептические показатели сухого хмелевого сырья достаточно четко регламентируются действующими стандартами и техническими условиями.

Строение шишек хмеля и находящихся в них ценных веществ своеобразно. Они состоят из цветков, тесно расположенных на осях коленчатой конфигурации, называемых стерженьками. Число коленцев от 9 до 15, толщина стерженька несущей шишки равна 1 мм. На выступах стерженька размещается по 2 колоска с прицветными лепестками толщиной около 0,1 мм, число которых достигает 30- 50. От числа лепестков зависит плотность шишек. Чем их больше, тем выше плотность шишки, и чем они полновеснее, тем выше урожай хмеля. У основания лепестков находятся мелкие блестящие лупулиновые зернышки, содержание которых составляет около 5-6% массы сухого хмеля. В зрелых шишках эти зернышки представляют собой пузырьки разной формы, наполненные массой желтого цвета, в которой сосредоточены горькие вещества и эфирные масла. Поэтому наиболее ценной частью хмелевой шишки являются лупулиновые зерна и их содержимое. У созревших шишек зернышки золотисто-желтые или лимонно-желтые, изменение их окраски отражает изменения в биохимическом составе хмеля, превращение ценных веществ в малоценные или даже вредные для соединения.

Среди всех видов веществ, содержащихся в шишках, особо ценными являются горькие вещества, полифенолы и эфирные масла. Они придают пиву характерный вкус и аромат, способствуют осветлению, созданию пены, повышают стойкость при хранении.

Горькие вещества хмеля содержатся только в шишках и по своим физико-химическим свойствам в других растениях не обнаружены. Имеют сложный химический состав — в них обнаружено более 90 соединений, основными из которых являются общие смолы, подразделяемые на мягкие и твердые. В составе мягких смол выделяют альфа-кислоты (гумулон, когумулон, адгумулон, прегумулон, постгумулон) и бета-кислоты (лупулон, колупулон, адлупулон, прелупулон, постлупулон). Основную роль в создании горечи в пиве (около 90%), играют альфа-кислоты, содержание которых в хмеле разных сортов колеблется от 1 до 15% и более. Больше всего изменяется в альфа-кислотах содержание гумулону и когумулону, остальные компоненты имеют более

постоянные показатели. Считается, что состав альфа-кислот является генетически наследуемым признаком. Бета-кислоты сами не обладают горечью, но оказывают влияние на формирование вкуса пива, изменяются в меньших пределах и составляют 3-6%.

Полифенольные вещества хмеля в процессе пивоварения выполняют функции предохранения горьких веществ от окисления, играют важную роль в осветлении и формировании вкуса пива. Состав их неоднороден, основная часть относится к группе флавоноидов. В отличие от горьких веществ они находятся в лепестках шишек, и содержание их значительно колеблется в зависимости от места произрастания хмеля. Лучшим считается хмель с содержанием полифенолов на уровне 4,5-5%.

Эфирные масла обеспечивают специфический аромат хмеля. В шишках их содержится от 0,1 до 3,2%. Они сосредоточены в лупулиновых зернах и представляют собой летучие маслообразные вещества. Состав эфирных масел представлен различными классами веществ. В нем насчитывается более 200 соединений – эфиры, спирты, органические кислоты, кетоны, терпеноиды и многие другие. Большая часть (до 70%) эфирных масел приходится на фракцию углеводов, из них мирцен – до 30%, кариофиллен – до 20, гумулен – до 40, другие – до 10%. Мирцен, гумулен и кариофиллен дают 90% аромата всей углеводородной фракции, в некоторых сортах содержится значительное количество фарнезена и постгумулена. Количественный и качественный состав эфирных масел является генетически наследуемым признаком, однако в отдельные годы может изменяться количество мирцена, кариофиллена и фарнезена из-за перенесения сроков уборки.

В соответствии с различиями в биохимическом составе все существующие биологические сорта хмеля во всем мире делятся на два типа – ароматические и горькие. Они имеют товарную продукцию совершенно различного качества, назначения и стоимости. Хорошие ароматические сорта, используемые для производства высококачественных марок пива, на мировом рынке ценятся значительно дороже горьких сортов, которые в виде гранул и экстрактов в основном идут на изготовление пива массового потребления. Между ароматическими и горькими имеются сорта хмеля промежуточного типа с различным сочетанием показателей качества.

Различие между ароматическим и горьким типами хмеля в биологическом составе шишек имеет генетически наследуемую природу. Ароматический тип хмеля характеризуется содержанием общих смол в пределах 12-15%, альфа-кислот — 3-4 %, оптимальным составом эфирных масел, обеспечивающим тонкий и нежный хмелевой аромат. Хмель горького типа отличается высоким содержанием общих смол — до 30%, альфа-кислот — до 15% и выше, из-за своеобразного соотношения эфирных масел он имеет резкий и грубоватый хмелевой запах. В отдельные годы горькие сорта хмеля приобретают черносморodinный, чесночный, селедочный и другие не свойственные хмелю запахи, которые усложняют реализацию таких партий хмеля и снижают их стоимость.

Принадлежность к определенному типу хмеля обычно определяется соотношением между альфа- и бета-кислотами — у ароматических сортов оно находится в пределах 1:1,5, у горьких — от 1:1 до 1:0,5. Лучшим по биохимическому составу для производства высококачественного пива считается хмель с содержанием общих смол на уровне 12-15%, альфа-кислот — 3-4, бета-кислот — 4-6, полифенольных соединений — 4-5, одного из компонентов альфа-кислот — когумулona — не более 25%, потому что более высокое его содержание в общем составе альфа-кислот снижает качество пива. При таком соотношении основных групп ценных соединений обеспечивается и оптимальный состав эфирных масел с нежным и тонким хмелевым ароматом.

В Российской Федерации к ароматическому типу хмеля, пригодного для изготовления качественного пива, из старых сортов относятся Ранний и Истринский 15, из возделываемых — Цивильский, из новых — Фаворит со средним содержанием альфа-кислот 3-4%, имеющим оптимальное соотношение к бета-кислотам (на уровне 1:1,5). К горькому типу, пригодному для переработки в различные хмелепродукты, относятся возделываемые сорта Подвязный, Сумерь и новый сорт Флагман со средним содержанием альфа-кислот на уровне 7% и соотношением к бета-кислотам в пределах 1:1. В отдельные годы содержание альфа-кислот у этих сортов достигает 10-12%, однако при высоком содержании альфа-кислот у горьких сортов (особенно у сорта Сумерь) хмель приобретает чесночный запах, создающий большие проблемы при его реализации. К промежуточному типу относятся сорта Крылатский и

Дружный, которые в зависимости от погодных условий за вегетационный период могут быть по показателям качества близки и к ароматическому, и к горькому типу.

ПИТОМНИКОВОДСТВО И РАЗМНОЖЕНИЕ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА

По всем сортам хмеля, включенным в Госреестр селекционных достижений для использования в производстве, ГНУ НИПТИХ проводит питомниководческие работы по сохранению, поддержанию и улучшению хозяйственно-ценных признаков путем непрерывной оценки и отбора исходных растений в соответствующих питомниках. Работа начинается с наблюдений за ростом и развитием исходных растений в маточных насаждениях. Проводятся оценка их устойчивости к вредителям и болезням и отбор по этим признакам, а также по показателям продуктивности и качества. Типичные для данного сорта исходные растения, имеющие относительно высокие показатели урожайности и содержания альфа-кислот, служат материалом для закладки питомника испытания клонов. Данный питомник является объектом для последующего изучения, оценки и в конечном итоге отбора отдельных клонов по показателям ежегодного устойчивого и высокого урожая и качества хмеля. Хмель как многолетняя культура вступает в плодоносящий возраст с третьего года пользования, поэтому полноценное изучение, оценка и отбор клонов начинаются с этого времени и заканчиваются на пятый год жизни растений. Объединенные лучшие клоны служат материалом для закладки оригинальных маточных насаждений данного сорта, используемых в качестве питомника для заготовки посадочного материала, который применяется для закладки товарных плантаций.

В производственных условиях хмель размножают вегетативно — стеблевыми черенками или выращенными из них саженцами. Для нарезки стеблевых черенков используют подземные части отплодоносивших побегов, заготовку которых проводят ежегодно при весенней или осенней обрезке главных корневищ. В соответствии с ОСТ 46-61-77 длина стеблевых черенков, используемых для посадки новых хмельников, должна быть 80-120 см, толщина – не менее 1,5 см. Черенки должны иметь светло-коричневую окраску и иметь две пары глазков со здоровой сердцевинкой. С гектарной площади хмельников заготавлива-

ется 14-16 тыс. стеблевых черенков. Этого достаточно для посадки 4 га хмельников.

Свеженарезанные черенки используют для посадки на хмельниках или в питомниках для выращивания саженцев. Саженцы выращивают разными способами, но наиболее распространено их культивирование в открытом грунте питомников размножения и в пленочных необогреваемых теплицах, а также в полиэтиленовых пакетах, заполненных питательной смесью. Однолетние саженцы согласно ОСТ – 46-62-77 должны иметь не менее 5 корней длиной не менее 120 мм и диаметром не менее 3 мм, массой не менее 70 г. Они не должны быть поражены болезнями и вредителями, а также иметь механические повреждения.

В последние 20 лет в хмелеводческих хозяйствах для увеличения коэффициента размножения (при использовании стеблевых черенков он составляет всего лишь 1:2 – 1:4) начали использовать выращивание саженцев хмеля из зеленых и корневищных черенков. Метод позволяет в десятки раз увеличить коэффициент размножения хмеля. Важно то, что при зеленом черенковании используются побеги, которые при традиционной технологии возделывания хмеля удаляются с растения и уничтожаются. Как правило, зеленое черенкование хмеля с последующими культивированием черенков до начала формирования корневой системы проводится под пленочным сооружением. Все это в некоторой степени влияет на себестоимость производства саженцев — она несколько выше, чем при выращивании их из стеблевых черенков.

Наиболее прогрессивным считается метод закладки хмельников однолетними саженцами в осенний период – во второй декаде октября. Такие хмельники имеют полноценные всходы весной следующего года и обеспечивают получение до 8 ц/га хмеля. Весенняя закладка хмельников стеблевыми черенками, особенно в засушливый год, является рискованной операцией. Нередко в таких условиях гибнет до половины черенков. Но при благоприятных условиях такие хмельники в состоянии обеспечить получение до 3-4 ц/га хмеля в первый же год.

В годы наибольшего спроса на посадочный материал хмеля ГНУ НИПТИ хмелеводства реализовывал до 200 тыс. саженцев. В настоящее время разрабатываются новые способы и приемы выращивания посадочного материала хмеля, позволяющие в десятки раз увеличить выход стеблевых и корневищных черенков с 1 га. Все это позволит в полной мере удовлетворить любой спрос на саженцы хмеля в России.

СОРТА

В реестр селекционных достижений Российской Федерации по культуре хмеля в настоящее время включено шесть сортов горького и ароматического типа, пластичных для разных почвенно-климатических условий России.

Из шести районированных сортов хмеля два относятся к горькому типу. Это сорта Подвязный и Сумерь. Сорта Крылатский, Дружный, Цивильский, Михайловский являются переходными от ароматического к горькому.

С учетом растущей потребности пивзаводов России в ароматических сортах в ГНУ НИПТИ хмелеводства возобновлены питомниково-водческие работы с сортами, имевшими широкое распространение в недавнем прошлом, — **Ранний** и **Истринский 15**. Особый интерес для пивоваров представляет сорт Ранний, который до появления горьких сортов хмеля возделывался на значительных площадях хмельников Чувашской Республики и использовался для приготовления пива с мягким, приятным вкусом и ароматом. Благодаря длительному отбору типичных и продуктивных кустов институт сохранил сорт, которому характерна устойчивая и высокая урожайность по годам – 15-20 ц/га и 3,5-4,5%-ное содержание альфа-кислот в шишках. Еще одним достоинством сорта Ранний является сравнительно высокая устойчивость растений к наиболее распространенным болезням и вредителям, которая в сочетании с отзывчивостью даже к средним дозам минеральных удобрений делает его весьма заманчивым для возделывания.

В последние годы в результате длительного селекционного процесса выведены два сорта интенсивного направления — **Фаворит** и **Флагман**. Один из них горького, другой – ароматического направления. Сорта отличаются высоким потенциалом урожайности – 30-35 ц/га и более. В настоящее время ведется работа по размножению этих сортов для создания маточников на хмельниках института.

В последнее десятилетие велась целенаправленная работа по формированию высокопродуктивных маточных насаждений хмеля наиболее востребованных сортов. В результате непрерывного отбора получен клоновый материал, который характеризуется следующими показателями: сорт **Подвязный** – урожайность 20,4-23,9 ц/га, содержание альфа-кислот в шишках 9,6-10,4%, сбор альфа-кислот – 202,5-239 кг/га;

сорт **Сумерь** — урожайность 24,1-26,4 ц/га, содержание альфа-кислот 7,2-8%, сбор альфа-кислот 171,8 – 190,1 кг/га.

В настоящее время институт располагает оригинальными насаждениями всех сортов хмеля, включенных в Госреестр. Посадочный материал, полученный с этих насаждений, обеспечивает не менее 15 ц/га сухого хмеля в первый же год плодоносящего возраста растений.

В структуре посадок хмеля в хмелеводческих хозяйствах значительные площади (до 60%) должен занимать сорт Подвязный — интенсивный, весьма пластичный к почвенно-климатическим условиям, обеспечивающий стабильную урожайность и сырье с высоким (до 10%) содержанием альфа-кислот. Сорт устойчив к наиболее распространенным болезням и вредителям, прекрасно поддается механизированной уборке. Среди сортов, включенных в Госреестр, Подвязный в настоящее время является наиболее перспективным сортом для рентабельного ведения хозяйства. Относится к среднеранним сортам, вегетационный период его составляет 105-115 дней.

Крылатский и **Сумерь** – среднеспелые сорта, их вегетационный период составляет 110-120 дней. Их потенциальная урожайность – свыше 20 ц/га, содержание альфа-кислот в шишках – 6-8%. Характерная особенность сорта Сумерь – жесткость строения боковых ветвей, вследствие чего наблюдается некоторое затруднение работы очесывающих аппаратов хмелеуборочного комбайна. Сорт Крылатский хорошо поддается механизированной уборке. Оба эти сорта в структуре посадок хмеля могут занимать 25-30% площадей.

Цивильский и **Дружный** — раннеспелые сорта, вегетационный период которых составляет 95-98 дней, в связи с чем массовая механизированная уборка всегда начинается на хмельниках этих сортов. Урожайность хмеля на плодоносящих хмельниках 18-22 ц/га, содержание альфа-кислот в шишках хмеля сорта Дружный — 5-6%, Цивильский — 3,5-4%. В хмелеводческих хозяйствах эти сорта как раннеспелые в состоянии занимать 10-15% от имеющихся площадей хмельников.

При обобщении результатов многолетних научных исследований и практики возделывания хмеля на производственных площадях рекомендуемая структура насаждений хмеля в разрезе сортов на современном этапе выглядит следующим образом: Цивильский, Дружный – 10-15%; Крылатский, Сумерь – 25-30%; Подвязный – около 60%. При

наличии 20 га насаждений хмеля в хмелеводческом хозяйстве сорта Цивильский и Дружный будут занимать площадь 2 га, Крылатский и Сумерь – 6 га, Подвязный – 12 га. Наличие такой сортовой структуры хмеля в хозяйстве, где представлены сорта разных групп скороспелости, позволяет равномерно использовать рабочую силу и технические средства для работ по возделыванию хмеля, а также уборки и первичной обработки сырья. Все это способствует получению ежегодно стабильных урожаев и процветанию хозяйства.

В период рыночных отношений со стороны потребителей хмеля предъявляются жесткие требования к качеству хмелевого сырья и ежегодным и гарантированным объемам поставок. В частности, в соответствии с потребностями рынка в настоящее время содержание альфа-кислот в шишках должно быть не менее 6%. Названные сорта хмеля, их сортовой состав в разрезе каждого хмелеводческого хозяйства при соответствующем уровне агротехники возделывания в целом позволяют надеяться на успех.

УХОД ЗА ХМЕЛЬНИКАМИ

Хмель – многолетняя сельскохозяйственная культура и возделывается на одном и том же месте 10-15 лет и более. Участок под хмельник выбирают на ровном месте или слабополгих склонах южной направленности, не ближе 1 км от населенных пунктов с уровнем стояния грунтовых вод не выше 2 м. Почвы под хмель необходимо отводить рыхлые и плодородные, дерново-слабоподзолистые, серые и темно-серые лесные, выщелоченные черноземы, по механическому составу супесчаные и легкосуглинистые, со слабоуплотненной почвой, способствующей глубокому проникновению корневой системы.

Хмель — лианообразное вьющееся растение, поэтому для его возделывания необходимо иметь специальную шпалеру высотой 6,5-7 м. В настоящее время стоимость строительства двухгектарной шпалеры составляет более 2 млн руб. При подготовке почвы под закладку хмельников вносят 150-200 т/га органических P_{240} K_{240} кг д.в. и минеральных удобрений. После этого проводят отвальную вспашку на глубину 28 см вдоль хмельника и безотвальную обработку поперек на глубину до 40 см. На кислых почвах разбрасывают не менее 5 т/га извести. Предпосадочное рыхление проводят плугами ПРН-2,5 АХ с одновре-

менным боронованием в продольном и поперечном направлениях. Для посадки используют однолетние саженцы или стеблевые черенки. Вновь районированные сорта, характеризующиеся большой вегетативной массой и длинными боковыми побегами, необходимо разместить в рядах через 1,1; 1,2 м.

Интенсивная технология возделывания хмеля с применением комплекса машин позволяет сократить трудозатраты с 500-600 до 180 чел.-дней на 1 га, способствует повышению урожайности шишек на 30-40% и качества на 15-20% за счет своевременного проведения агротехнических мероприятий.

Весенние работы на хмельниках начинают с внесения почвенного гербицида стопп – 5-6 кг/га с заделкой бороновальным агрегатом. Расход рабочей жидкости 400-500 л/га.

Для правильного формирования главного корневища и регулирования оптимального количества побегов проводят обрезку хмеля. По сравнению с ручной при механизированной обрезке трудозатраты сокращаются с 35 до 1 чел.-дня на 1 га, а сама операция проводится в оптимальные агротехнические сроки. При площади питания 3х1,1 м; 2,5х1 м число растений должно составлять до 3,3-4,5 тыс. шт. на 1 га. Для нормального роста и развития растений каждый куст необходимо обеспечить поддержками. На плодоносящих хмельниках применяют V-образное навешивание поддержек, т.е. от одного куста к верхней шпалере отводятся по две поддержки. При отрастании побегов на 15-20 см и появлении на стебле первой пары листьев приступают к ручной рамовке. При одновременном отборе необходимого количества лучших побегов для их последующей заводки на поддержки проводят удаление лишних стеблей. Обычно на поддержку заводят по два стебля. При высоте растений 3-4 м в фазе появления и роста боковых ветвей вручную проводят удаление нижних листьев и боковых веток — пасынкование. При отрастании стеблей на 2,5-3 м можно проводить первую химическую рамовку и пасынкование растений раствором 25-30%-ной аммиачной селитры, вторую – к середине вегетации с применением реглона на высоту 0,6-0,7 м. В результате происходит уничтожение сорняков в рядах, сжигание боковых побегов и нижних листьев растений.

Для своевременного уничтожения сорняков и создания благоприятных условий для роста растений рекомендуется проводить до четырех

междурядных рыхлений и два окучивания рядов. Первую глубокую обработку с одновременным боронованием на глубину 16-18 см необходимо проводить после завершения навешивания поддержек. Последующие — на глубину 12-14 см по мере появления почвенной корки и сорняков.

Хмель — очень требовательная к питательным веществам культура. Она выносит их из почвы в 3 раза больше, чем зерновые и зернобобовые и в 2 раза больше, чем пропашные культуры. Поэтому необходимо уделять особое внимание использованию удобрений в течение вегетации. Рекомендуется вносить сложные минеральные удобрения в дозе NPK по 60 кг д.в. в виде подкормки в период интенсивного роста растений и накопления вегетативной массы, т.е. при высоте хмеля 2-3 м при первом окучивании. Вторую подкормку следует проводить в фазе появления и роста боковых ветвей. В фазе технологической спелости приступают к уборке и сушке хмеля. При завершении оттока питательных веществ в корни срезают стебли на высоте 5-10 см от поверхности почвы и вывозят их с плантации. Все работы на хмельниках завершают проведением зяблевой безотвальной вспашки. Для улучшения водно-физических свойств почвы раз в 3 года проводят щелевание междурядий хмеля до 50 см.

Хмель как монокультура, выращиваемая на одном участке в течение 10-15 лет, сильно поражается вредителями, болезнями и вирусами (сильнее поражаются ослабевшие старые растения).

В зоне расположения корневой системы в почве накапливается большой запас почвенных вредителей и болезней. Ежегодный выпад кустов доходит до 10% и более. Затраты на ремонт хмельника с посадкой на место погибших растений новых с каждым годом увеличивается, а урожайность падает, т.е. содержание старых хмельников становится нерентабельным. Поэтому старовозрастные хмельники с большой изреженностью выкорчевывают, перепахивают и засевают сидеральными культурами. Для полной ликвидации инфекционных запасов вредителей и болезней в почве участки хмельников под этими культурами желательно держать не менее двух лет. За это время необходимо провести инвентаризацию и необходимый ремонт шпалеры для хмеля. В дальнейшем участок готовят для посадки новых сортовых насаждений хмеля.

Хмель — трудоемкая сельскохозяйственная культура. Затраты труда на 1 га производственных хмельников составляют 200-300 чел.-дней.

Около половины затрат труда приходится на уборку урожая. Сократить трудозатраты можно за счет повышения уровня механизации всего технологического процесса возделывания, уборки и переработки хмеля.

Отделом механизации института совместно с конструкторским бюро разработан и внедрен в производство комплекс машин и агрегатов, позволяющий довести уровень механизации производства хмеля до 80-85%, повысить урожайность за счет своевременного и качественного проведения технологических операций на 15-20%.

Весенние работы на хмельниках. По мере созревания почвы на хмельниках проводится боронование междурядий. Для этой операции используется навесная борона ПБА-2,5Х, которая выполняет операции по закрытию влаги, очистке от пожнивных остатков, рыхлению и выравниванию междурядий хмельников для последующей механизированной обрезки. Агрегат состоит из рамы и связанных с ней цепями и тягами средней и двух боковых борон (рис. 1).



Рис. 1. Борона ПБА-2,5Х

Производительность ПБА-2,5Х за час основного времени составляет 1,2 га, ширина обрабатываемых междурядий 2,5 м, рабочая скорость 6-8, км/ч, масса 380 кг. Агрегируется тракторами тяговых классов 0,9-1,4.

Одной из наиболее трудоемких операций при возделывании хмеля является обрезка главных корневищ. При этом ее нужно проводить в сжатые агротехнические сроки общей продолжительностью 10-14 дней. На плодоносящих хмельниках проводится механизированная обрезка главных корневищ. Для обрезки в свободных рядах используется подрезчик ПКХ-22. При проходе по ряду агрегат выполняет обрезку главных корневищ и укрывание их слоем почвы толщиной 5-10 см. Подрезчик ПКХ-22 состоит из рамы с механизмом навески, двух опорных колес, подшипникового узла, двух редукторов, механизмов регулирования глубины обрезки, цепной передачи, двух дисковых ножей (рис. 2).



Рис. 2. Подрезчик ПКХ-22

Производительность подрезчика в час основного времени составляет 1,5 га, рабочая скорость 2,5-5 км/ч, глубина обработки 50-200 мм, масса 260 кг. Агрегируется с тракторами тягового класса 1,4.

Для обрезки главных корневищ хмеля в столбовых рядах используется подрезчик ПКХ-23, состоящий из рамы, двух опорных колес, поворотной рамы, двух редукторов, гидроцилиндра, цепной передачи и дисковых ножей.

Качественное проведение механизированной обрезки главных корневищ зависит от соблюдения определенных требований: ряды хмеля должны быть очищены от шпагата, поверхность почвы в междурядьях должна быть выровнена.

Для облегчения труда хмелеводов при ручной обрезке используется плуг-рыхлитель ПРН-2,5АХ в варианте разокучивания гребней хмеля. Для этого с рамы плуга снимаются рыхлительные лапы, и на крайний продольный брус устанавливается плужный корпус.

Для механизированного навешивания поддержек хмеля используются вышки ВГХ-5,2 и ВХ-4 (рис. 3). Применение данных вышек позволяет повысить производительность труда на данной операции в 2-3 раза. Вышка ВХ-4 состоит из одноосной горизонтальной рамы с сцепным устройством, рабочей площадки, гидроцилиндра для ее подъема, системы направляющих колец для пучков поддержек. Для подъема рабочих на площадку предусмотрена лестница.

На краю хмельника рабочие направляют пучки поддержек в направляющие кольца вышки. После этого трактор с вышкой заезжает на хмельник и при помощи гидроцилиндра поднимает площадку с рабочими на нужную высоту. Рабочие вытаскивают из пучка концы поддержек и подвязывают их к верхней продольной проволоке через 0,8-1 м. При движении агрегата поддержки вытаскиваются из пучка и провисают на шпалере. Рабочие, идущие за вышкой, привязывают нижние концы поддержек к шпагату, протянутому вдоль ряда.



Рис. 3. Вышка ВХ-4

Производительность за смену бригады из девяти человек составляет 2-3 га, число продольных проволок, на которые подвязываются поддержки за один проход агрегата, – 4, рабочих кассет для поддержек – 4. Высота подъема рабочей площадки до 3-5,3 м, масса 1050 кг. Агрегатируется вышка передвижная ВХ-4 с тракторами тяговых классов 0,9-1,4.

Для подготовки пучков подвесного материала применяется стационарный станок-намотчик СПХ-6 (рис. 4).



Рис. 4. Намотчик СПХ-6

Станок применяется в комплексе с вышками ВХ-4 или ВГХ-5,2 и состоит из рамы, направляющего устройства, рамы намотчика. Конструкция намотчика позволяет изменять длину поддержек хмеля в зависимости от высоты шпалерной системы хмельника. Производительность намотчика в час основного времени составляет 2880 поддержек длиной 6,5-8 м.

Летние работы на хмельниках. В течение лета на хмельниках в зависимости от погодных условий проводят до пяти-шести междурядных обработок и два-три окучивания. Для этих целей применяется навесной плуг-рыхлитель ПРН-2,5 АХ, который представляет собой раму с двумя опорными колесами и механизмом регулирования глубины обработки почвы. На раму крепятся сменные рабочие органы — культиваторные лапы и окучивающие плужные корпуса (рис. 5).



Рис. 5. Плуг рыхлитель ПРН-2,5АХ

Для внесения сыпучих минеральных удобрений применяется навесная машина МВУ-1,7 (рис. 6). Агрегат смонтирован на раме плуга-рыхлителя ПРН-2,5 АХ и состоит из бункера для удобрений, механизма привода высевающих катушек, тукопроводов. Удобрения можно вносить во время культивации междурядий и при окучивании рядов хмеля.

Производительность в час основного времени МВУ-1,7 составляет 0,6-1,2 га, рабочая скорость 4,5-5 км/ч, норма внесения минеральных удобрений 100-400 кг/га, масса 670 кг.

Для защиты хмеля от вредителей и болезней применяются вентиляторные опрыскиватели ОПВ-1200 и ОПВ-2000, которые имеют одинаковое устройство и различаются по вместимости бака (рис. 7). Опрыскиватель ОПВ-2000 состоит из рамы с колесами, бака, насоса с регулятором давления, вентилятора, распыливающего устройства, кар-

данного привода, редуктора и гидролиний. Вращение ВОМ трактора через карданную передачу передается насосу, затем рабочему колесу вентилятора. Насос подает рабочую жидкость из бака к распыливающему устройству, где она распыляется вихревыми распылителями и воздушным потоком вентилятора переносится на растения хмеля .



Рис. 6. Машина МВУ-1,7



Рис. 7. Опрыскиватель ОПВ-1200

ЗАЩИТА ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ И БОЛЕЗНЕЙ

Из-за многолетнего возделывания хмеля на одном месте (15-18 лет) создается устойчивый агробиоценоз, в котором культуру могут повреждать более 90 видов насекомых, клещей, нематод и около 20 болезней. Весной наиболее опасен большой люцерновый долгоносик, постоянно и повсеместно большой вред наносят хмелевая тля, паутинный клещ, стеблевой мотылек, периодически — конопляная блошка, хмелевой слизистый пилильщик, проволочники. Значительный экономический ущерб причиняют ложная мучнистая роса, настоящая мучнистая роса, корневые гнили.

Потери урожая при плохой организации борьбы с вредителями и болезнями достигают 30%, а в отдельные годы 40-50 % и более. Страдает и качество (на 30-35% снижается реализационная стоимость получаемой продукции).

Своевременное выявление, прогнозирование развития вредителей, болезней на хмеле и применение средств защиты предотвращают потери. По данным опытов, проведенных в ГНУ НИПТИХ (1989-2007 гг.), каждый вложенный в защиту хмеля рубль окупается вчетверо.

В институте разработана комплексная система гарантированной защиты урожая. Она базируется на высокой культуре земледелия, включает организационно-хозяйственные и агротехнические приемы как постоянную составную часть технологического процесса ухода за хмелем, а также биологические, химические и селекционно-генетические методы борьбы, комплекс которых уточняется ежегодно в зависимости от появления и размножения того или иного вредителя и развития болезни.

Плانتации хмеля во всех зонах возделывания засорены преимущественно однолетними двудольными злаковыми сорняками: марью белой, щирицей запрокинутой, сурепкой обыкновенной, ежовником петушье просо, звездчаткой средней, пыреем ползучим, одуванчиком лекарственным и т.д. На плодоносящих хмельниках применяется почвенный гербицид стомп — 33% КЭ и по всходам сорняков — базагран, 48% ВР (см. таблицу). При этом гибель сорняков составляет 72-92%, исключаются прополки в рядах и вынос основных элементов питания из почвы.

Чувствительность сорняков к гербицидам

Наименование сорняков	Наименование и норма внесения гербицида	
	стомп, 33% КЭ (6,3 л/га)	базагран, 48% ВР (4,2 л/га)
Марь белая	+	+
Щирица обыкновенная	+	+
Сурепка обыкновенная	+	+
Ежовник петушье просо	+	+
Звездчатка средняя	+	+
Пырей ползучий	-	-
Одуванчик лекарственный	-	-

С помощью агротехники можно одновременно создать оптимальные условия для роста и развития растений и неблагоприятные для развития вредителей и распространения болезней. Например, со снижением засоренности насаждений уменьшается или полностью ликвидируется первичная кормовая база паутинного клеща, картофельной совки и конопляной блошки.

Уничтожение весенних колосовидных стелющихся побегов хмеля предотвращает распространение ложной мучнистой росы.

Размещение хмельников на выровненных, хорошо проветриваемых и освещенных участках с расположением рядов с юга на север при содержании их в чистом состоянии, особенно крайних и столбовых рядов, уменьшает до 80% или полностью исключает зараженность растений картофельной совкой. Расположение хмельников на почвах с глубоким залеганием грунтовых вод снижает заболеваемость корневыми гнилями. Сбор и сжигание послеуборочных остатков хмеля на 90% уничтожают запас зимующих гусениц стеблевого мотылька и на 75% — паутинного клеща.

Повышенные нормы азотного питания создают хорошие условия для заселения растений хмелевой тлей и паутинным клещом, а сильная загущенность хмельников способствует заражению их ложной мучнистой росой. Возделывание устойчивых к болезням сортов Крылатский, Подвязный, Сумерь снижает число химических обработок.

Однако ряд фитосанитарных проблем одними агротехническими приемами решить не удастся. При критической численности вредных объектов приходится прибегать к специальным мероприятиям.

Например, против большого люцернового долгоносика рекомендуется проводить химические обработки при плотности один жук на куст хмеля, хмелевой блошки — 3-5 экз. на куст, стеблевого мотылька — 2 гусеницы на стебель, картофельной совки — одна гусеница на куст, паутинного клеща — 3-5 особей на лист, хмелевой тли — 5-7 крылатых особей на лист.

Экономические пороги вредоносности могут изменяться в зависимости от ряда факторов — погодных условий, применяемой системы удобрений, агротехники, наличия полезных организмов и т.д.

Весной после обрезки главных корневищ для борьбы с почвенными вредителями (проволочниками (рис. 8), личинками большого люцернового долгоносика (рис. 9), майского жука) рекомендуется вносить в почву на расстоянии 30-35 см от главного корневища на глубину 15-20 см базудин, 10% Г (гранулы) (25 кг/га). Для этого используют культиватор ПРН-2,5 АХ, оборудованный туковывсевающим аппаратом и сошником.



Рис. 8. Проволочник



Рис. 9. Большой люцерновый долгоносик

При появлении на всходах жуков большого люцернового долгоносика, конопляной блошки (рис. 10) растения опрыскивают банколом, 50 % СП (0,7 кг/га), базудином, 60 % КЭ (2 л/га) или диазолом, 40% СП

(3 кг/га). Расход рабочей жидкости 400-600 л/га. Против подгрызающих и листогрызущих гусениц ряды хмеля рекомендуется обрабатывать фитовермом из расчета 2 л/га. Против яйцекладок совок, стеблевого мотылька следует проводить уборку и сжигание злаковых сорняков, корневищ после обрезки.



Рис. 10. Конопляная блошка

Во второй половине мая на хмеле появляются сосущие вредители — паутинный клещ (рис. 11) и хмелевая тля (рис. 12). В борьбе с паутинным клещом разрешается использовать каратэ зеон, 5% КЭ или каратэ, 5% КЭ (0,5 л/га), карбофос, 50% КЭ (1,8-6 л/га), фуфанон, 57% КЭ (1,8-6 л/га), БИ-58 Новый, 40% КЭ (1,4-3 л/га), данадим, 40% КЭ (3 л/га), фитоверм М (1,5 л/га), битоксибациллин (2-4 кг/га). Против хмелевой тли, хмелевого слизистого пилильщика (рис. 13), листогрызущих гусениц стеблевого мотылька (рис. 14), павлиньего глаза, крапивницы – каратэ зеон, 5% КЭ или каратэ, 5% КЭ (0,5 л/га), суми-альфа, 5% КЭ (0,5 л/га), фуфанон, 57% КЭ (1,8-6 л/га), фитоверм, 0,2 % КЭ (2 л/га), золон, 35% КЭ (1 л/га), битоксибациллин (4 кг/га), БИ-58 Новый, 40 % КЭ (1,4-3 л/га), данадим, 40% КЭ (3 л/га).



Рис. 11. Паутинный клещ

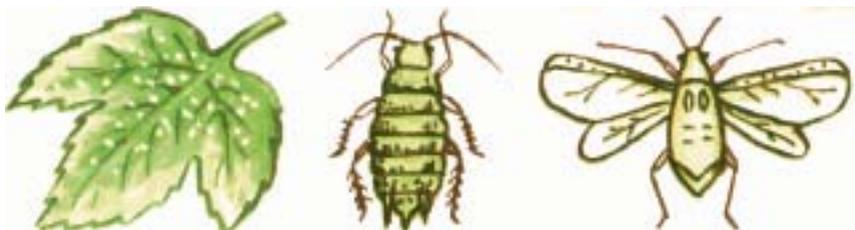


Рис. 12. Хмелевая тля



Рис. 13. Хмелевой слизистый пилильщик

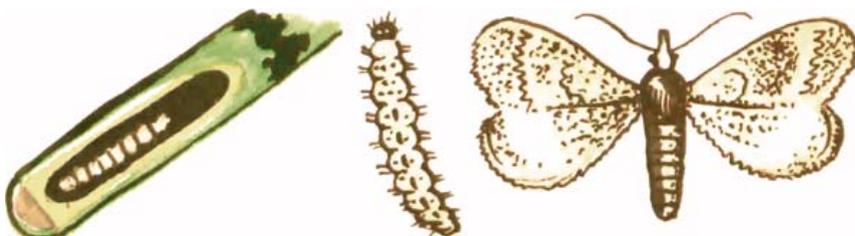


Рис. 14. Стеблевой мотылек

Против корневых гнилей (рис. 15) хорошие результаты дает предпосадочная обработка черенков и саженцев хмеля 0,3-0,4%-ным рабочим раствором фитолавина-300 или 0,3%-ным раствором планриза, или 0,1%-ным раствором марганцевокислого калия.

В борьбе с ложной мучнистой росой хмеля (рис. 16) необходимы профилактические мероприятия — удаление колосовидных стелющихся побегов, своевременная рамовка и заводка хмеля — сдерживающие появление и развитие болезни до 20 дней. Рекомендуется применение своевременной высокой агротехники, сбалансированных доз минеральных удобрений (калийные и фосфорные удобрения способ-

ствуют снижение заболеваемости, односторонние внесения азотных удобрений приводят к повышению поражаемости хмеля), возделывание относительно устойчивых сортов (Подвязный, Крылатский). Эти мероприятия должны сочетаться с биологическими и химическими обработками.

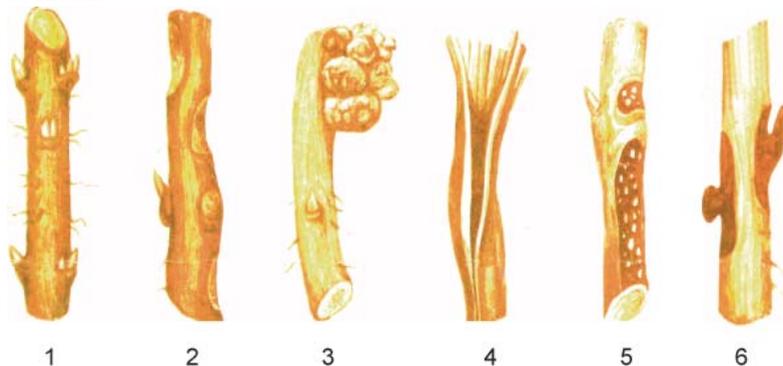


Рис. 15. Корневые гнили: 1- здоровый черенок; 2 - сухая гниль (пленодомус); 3 - бактериальный рак; 4 - мокрая гниль (склеротиния); 5 - стеблевая гниль; 6 - выпревание почек (тифулез)



Рис. 16. Ложная мучнистая роса

Первую обработку хмеля рекомендуется проводить сразу после обрезки или при высоте побегов до 5 см для уничтожения первичной инфекции. Следующие обработки — по мере проявления болезни при чередовании химических и биологических препаратов. Из биологических препаратов хороший результат показал планриз (3 л/га). Для борьбы с ложной мучнистой росой имеется большой набор фунгицидов — альетт, 80% СП (3-5 кг/га), авиксил, 70% СП (2,4-2,9 кг/га), оксихом, 80% СП (1,9-2,3 кг/га), эфаль, 65% ВК (3 л/га), бордоская смесь (10 кг/га), браво, 50% СК (2,4-3 л/га).

Против настоящей мучнистой росы хороший результат дает топаз, 10% КЭ (1,5 л/га).

При совпадении сроков обработки против тли, листогрызущих, клещей и болезней опрыскивание необходимо проводить комбинированно с использованием двойных, тройных смесей. В жаркий период обработки химическими препаратами проводить не рекомендуется, лучший период для нее — утренние и вечерние часы до выпадения росы.

В случае применения фитоверма температура воздуха должна быть не ниже 18°C. При более прохладной погоде эффективность препарата снижается.

Все биологические препараты эффективны в момент массового отрождения личинок вредителей из яиц, когда они живут открыто и наиболее уязвимы. В более поздние сроки вредители прячутся в скрученных листьях и становятся труднодоступными.

При прохладной погоде и высокой численности вредителей (выше порога вредоносности более чем в 3 раза) отрождение личинок из яиц затягивается, и в таких случаях обработку биосредствами следует повторить через 10-12 дней. При оценке эффективности биосредств против вредителей необходимо учитывать их замедленное действие. Установлено, что обычно листогрызущие вредители перестают питаться уже через 6-8 ч после обработки, сосущие — через 12-16 ч. Гибель вредителей наступает через 2-3 дня после обработки, максимальный эффект — через 5-7 дней. При этом применение таких препаратов, как фитоверм, бикол допускается незадолго до уборки урожая.

Для достижения высокой эффективности от применяемых препаратов необходимо установить контроль за качеством приготовления рабочего раствора и опрыскивания, строго соблюдать дозы препаратов и воды. При высоте кустов хмеля 2-2,5 м расход рабочей жидкости

должен составлять 400 л/га, 3-3,5 м – 600, 4-4,5 м – 800, 5-6 м – 1000, 6-7 м – 1200 л/га, при сильной облиственности – 1500 л/га. Необходимо увеличить норму расхода рабочей жидкости при использовании препаратов контактного действия и сильном заселении растений сосущими вредителями. При необходимости обработки повторяют, чередуя препараты.

Для защиты хмеля от вредителей и болезней в зависимости от ЭПВ за сезон проводится до шести опрыскиваний инсектицидами, акарицидами и фунгицидами. В ряде хозяйств сделан уклон в сторону интенсивного применения химического метода в ущерб комплексному подходу. На каждом гектаре применяется до 15 кг различных пестицидов в год, что создает опасность сохранения их остатков в продукции, ухудшает санитарно-гигиенические условия труда рабочих, повышает гибель энтомофагов.

Против вредителей и болезней хмеля в институте с 1989 по 2007 г. испытано более 30 химических и 10 биологических препаратов.

Исследования 1996-2007 гг. показали, что использование отдельных, даже высокоэффективных пестицидов для защиты хмеля не может обеспечить долговременного подавления численности вредных организмов. Продолжительность действия большинства химических препаратов около трех недель. Бессменное их применение в течение вегетации нежелательно. Для предотвращения появления устойчивых популяций вредителей и патогенов и уменьшения загрязнения окружающей среды рекомендуется в течение вегетации чередовать препараты, что увеличивает биологическую эффективность и прибавку урожая до 4,8 ц/га.

В комплексной системе мероприятий по защите хмеля большое значение имеет биологический метод. В хмелевом агробиоценозе ежегодно встречается около 50 видов афидофагов и энтомофагов, значительно снижающих уровень численности хмелевой тли, паутиного клеща. Среди них наибольшее значение имеют 9 видов божьих коровок из семейства кокцинеллид, 4 вида из семейства мягкотелок, 4 вида сирфид из семейства журчалок, 3 вида стрекоз, 2 вида хризопид и пауки из семейства фитосеид.

В институте исследованы баковые смеси биопрепаратов с рострегулирующим действием: экост 1 ГФ, эмистим, агат 25 К, альбит, ЖУСС со сниженными нормами химических препаратов. Проведена

сравнительная оценка эффективности применения баковых смесей с однокомпонентными химическими препаратами в борьбе с вредителями и болезнями хмеля, результаты которой доказали перспективность использования баковых смесей при защите хмеля от комплекса биотических и абиотических факторов. Растения, обработанные смесевыми препаратами, характеризовались более интенсивной окраской листьев, обильным цветением и отсутствием явных признаков угнетения. Например, биологическая и техническая эффективность использования биологических препаратов в смеси со сниженными нормами химических препаратов в борьбе с паутинным клещом и хмелевой тлей составила от 96,3 до 98,1 %, ложной мучнистой росой — до 98%, что не уступало действию химических препаратов, применяемых в полных дозах. На контроле до 100% растений поражалось ложной мучнистой росой, паутинным клещом и хмелевой тлей. Численность паутинного клеща и хмелевой тли в контрольном варианте превышало ЭПВ в 22,7 раза. Установлено, что в вариантах с применением баковых смесей получена самая высокая урожайность — до 20,2 ц/га (2007 г.), что выше, чем при применении однокомпонентных химических препаратов на 2,1 ц/га (11,6 %) и контроля — на 5,7 ц/га (39,3%). Выход альфа-кислот с 1 га составил до 218,7 кг, что выше по сравнению с однокомпонентными препаратами на 26,2 кг (13,6%). Пестицидная нагрузка снижена до 35%.

Годовой экономический эффект от применения баковых смесей составляет в среднем до 55 тыс. руб. с 1 га при снижении потерь урожая до 5,4 ц/га.

УБОРКА, ПОСЛЕУБОРОЧНАЯ ПЕРЕРАБОТКА И ХРАНЕНИЕ ХМЕЛЯ

Уборка хмеля начинается в фазе наступления технической спелости. Ручная уборка требует привлечения большого количества сезонных рабочих, чтобы уложиться в агротехнические сроки. Этот период обычно составляет 10-14 дней. Для механизированной уборки хмеля в Российской Федерации применяются хмелеуборочные машины ЧХ-4Л и ЛЧХ-2 чешского производства. При этой технологии лозы хмеля на плантации срезаются вручную, укладываются на полуприцепы НХ-0,5 и перевозятся к комбайну для очесывания и сортировки

шишек. Производительность комбайна ЛЧХ-2 составляет 12-30 лоз в минуту. Обслуживает его бригада (21 человек), включая рабочих, занятых на срезке и укладке лозы хмеля в полуприцепы на плантации. Содержание хмелевых примесей в готовой продукции должно быть не более 5-7%. Установленная мощность электродвигателей 34 кВт. Сезонная нагрузка на одну машину ЛЧХ-2 составляет до 20 га.

Сушка свежесобранного хмеля производится на хмелесушилке ПХБ-750К словацкого производства. Сушильным агентом здесь является горячий воздух, подогретый до 60°C. При выходе из сушильной камеры влажность стерженьков шишек получается на 5-8% больше, чем влажность лепестков. Для устранения неоднородности по влажности, повышения плотности и эластичности шишек хмель подвергается увлажнению в камере для кондиционирования. На выходе из камеры для кондиционирования хмель должен иметь влажность не более 13%. Процесс сушки хмеля контролируется в процессе регулирования температуры теплоносителя, влажности воздуха в камере для кондиционирования, скорости лент сетчатых транспортеров и высоты слоя на них.

После сушки и отлежки хмель прессуется в балоты. Это способствует лучшей сохранности продукции и создает оптимальные условия для последующего хранения и транспортировки. Для прессования хмеля применяются прессы ХПГ-15 словацкого производства и СЭТХ-502 конструкции ГНУ НИПТИХ.

Послеуборочная обработка является одной из наиболее ответственных технологических операций для сохранения количества и особенно качества основных веществ свежесобранного хмеля.

В качестве сырья для пивоваренной промышленности и других отраслей народного хозяйства используют не только шишки, но и выработанные из них брикеты, гранулы, экстракты, масла. В качестве сырья для дальнейшей обработки наиболее полноценны шишки, сорванные в период технической спелости, которая в условиях Чувашии наступает во второй половине августа или начале сентября, в зависимости от сорта. Практикуется послеуборочная обработка, завершающаяся получением товарной продукции в виде высушенных плотно спрессованных шишек. Эта обработка предусматривает предварительную сушку свежесобранного хмеля, кондиционирование высушенных шишек по влажности, плотное прессование и упаковку.

Сушка является одним из наиболее ответственных процессов послеуборочной обработки хмеля. Она происходит в сушилках, где воз-

дух нагревают от 40 до 60 °С. Сушка завершается при влажности шишек 6-7%. Температура воздуха не должна быть выше 65 °С, поскольку это может резко снизить содержание альфа-кислот. Происходит окислительный процесс, в результате которого многие компоненты изомеризуются, цвет шишки изменяется до темно-желтого, бурого.

Хмель, высушенный до 6-7%, должен отлеживаться до влажности 12-13% для придания шишкам достаточной прочности, эластичности, товарного вида. После увлажнения хмель передают на дальнейшую обработку – неплотную упаковку, прессование, гранулирование. При прессовании уменьшается объем сырья, что сокращает затраты на его хранение и транспортировку. Уплотнение сырья увеличивает его сохранность. Плотное прессование осуществляют для продолжительного хранения сырья в балотах массой от 90 до 150 кг. Упаковывают хмель в джутовую или иную ткань, поставляемую для этой цели. Наносят маркировку прочной непахнущей краской на каждую упаковку в соответствии с ГОСТ и отправляют на хранение в холодные склады с относительной влажностью воздуха около 70%, предварительно отобрав образцы из каждой партии для определения товарного качества.

Гранулированный хмель выпускают в виде гранул от 3 до 9 мм и длиной от 5 до 25 мм в зависимости от матрицы. Их фасовку осуществляют в зависимости от используемого оборудования в упаковки из алюминиевой фольги от 5 до 20 кг в условиях вакуума и без него.

Экстракты получают из хмелевых шишек при обработке нетоксичными растворителями по одноступенчатой или двухступенчатой схеме на экстракторах различных типов. Хранят экстракты в холодных помещениях в таре из темного стекла или в металлических бьюксах с плотно закрывающейся крышкой.

Эфирное масло извлекают самым распространенным способом гидродистилляции или паровой обработкой сырья и хранят в плотно закрытых емкостях на холоде в темноте. Длительное хранение не рекомендуется из-за быстрого осмоления (перехода в твердую фазу).

Экономическая эффективность производства хмеля на примере ГНУ НИПТИХ и колхоза ОПХ «Ленинская Искра» Ядринского района Чувашской Республики приведена в прил. 1.

Технологические карты производства хмеля приведены в прил. 2-4.

**Экономическая эффективность производства хмеля на примере
ГНУ НИПТИХ и колхоза ОПХ «Ленинская Искра» Ядринского района
Чувашской Республики (2007 г.)**

Показатели	ГНУ НИПТИХ	ОПХ «Ленинская Искра»
Площадь, га:		
всего	14,4	40
плодоносящая	11,4	22
молодые насаждения	3	10
Валовой сбор хмеля, ц	132,7	308
Урожайность, ц/га	11,6	14
Численность работников	27	60
Стоимость, тыс. руб.:		
реализованной продукции	1490	2772
топливо-смазочных материалов	66	185
минеральных удобрений	57,3	99
органических удобрений	-	9
Производительность труда (валовая продукция на одного работника), тыс. руб.	55,2	46,2
Фонд заработной платы, тыс. руб.	406,7	886
Средняя месячная заработная плата одного работника (за 6 месяцев), руб.	2510	2461
Затраты:	88,9	60
на текущий ремонт и технические уходы, тыс. руб.		
производственные, тыс. руб.	1220	2283
труда, чел.-ч	16776	52117
Себестоимость 1 ц хмеля	9193	7413
Прибыль (+), убыток (-), тыс. руб.	270	489
Рентабельность, %	22,1	21,4

**Технологическая карта на закладку хмельников
(площадь — 1 га; сорта — Крылатский, Подвязный; предшественник — однолетние травы;
норма посадки — 4000 шт/га)**

Наименование работ	Объем работ				Состав агрегата		Численность		Норма выработки		Число нормо-смен		Затраты труда (чел.-ч)		Тарифная ставка		Тарифный фонд оплаты труда	
	физическое вы- ражение	эталонная смен- ная выработка	условные эта- лонные гектары	сроки прове- дения	трактор	сельхозмашина	трактористов	рабочих	9	10	11	12	трактористов	рабочих	13	14	трактористов	рабочих
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
1. Погрузка и раз- грузка минеральных удобрений, т	1,2			Март	Вруч- ную			1	3,5	0,4		2,8		111,34		44,536		
2. Транспортиров- ка минеральных удо- брений, т/га	1,2	5,1	2,55	Март	МТЗ- 82Л	2ПТС-4	1		2	0,5	3,5		142,12		71,06			
3. Лушение стерни, га	1	7	0,7	Июль	ДТ- 75М	ЛДГ-10	1		15	0,1	0,7		176,92		17,692			
4. Погрузка навоза, т	120	4,2	5,04	Июль	ЮМЗ- 6АЛ	ЭО2621	1		100	1,2	8,4		235,27		282,324			

5. Транспортировка и разбрасывание органических удобрений, т	120	5,1	12,24	Июль	МТЗ-82Л	РОУ-6	1		50	2,4	16,8		235,27		564,648	
6. Погрузка извести, т.	5	4,2	0,42	Июль	ЮМЗ-6АЛ	ЭО2621	1		100	0,1	0,7		235,27		23,527	
7. Транспортировка извести, т	5	5,1	1,02	Июль	МТЗ-82Л	2ПТС-4	1		22	0,2	1,4		202,34		40,468	
8. Разбрасывание извести, га	1	5,1	1,02		МТЗ-82Л	1РМГ-4	1		7	0,2	1,4		176,92		35,384	
9. Погрузка минеральных удобрений, т	1,2			Июль	Вручную			1	3,5	0,4		2,8		111,34		44,536
10. Транспортировка и внесение минеральных удобрений, га	1	5,1	1,02	Июль	МТЗ-82Л	1РМГ-4	1		5,3	0,2	1,4		156,84		31,368	
11. Дискование вдоль и поперек участка, га	2	7	2,1	Июль	ДТ-75М	БДТ-3	1		7	0,3	2,1		176,92		53,076	
12. Вспашка вдоль участка на глубину 2,5-27 см, га	1	7	2,1	Июль	ДТ-75М	ПН-4-35	1		4	0,3	2,1		202,34		60,702	
13. Вспашка поперек участка без оборота пласта на глубину 45 см с боронованием	1	7	2,1	Июль	ДТ-75М	ПН-4-35	1		4	0,3	2,1		202,34		60,702	
14. Культивация с боронованием вдоль участка на глубину 22 см, га	1	3,5	1,4	Август	ЛТЗ-60АВ	ПРН-2,5 БЗС-1,5	1		3	0,4	2,8		176,92		70,768	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
15. Культивация с боронованием поперек участка на глубину 30 см, га	1	3,5	1,4	Август	ЛТЗ-60АВ	ПРН-2,5 БЗС-1,5	1	3	0,4	2,8			176,92		70,768	
16. Нарезка борозд на глубину 35 см с движением на вспашку, га	1	3,5	1,4	Сентябрь	ЛТЗ-60АВ	ПРВМ-3Х	1	2	3	0,4	2,8	5,6	202,34	100,37	80,936	80,296
17. Выкопка ям (30х30х30 см) в столбовых рядах, шт.	1100			Сентябрь	Вручную		1	360	3,1	21,7				111,34		345,154
18. Погрузка органических удобрений, т	30	4,2	1,26	Сентябрь	ЮМЗ-6АЛ	ЭО2621	1	100	0,3	2,1			235,27		70,581	
19. Транспортировка органических удобрений, т	30	5,1	7,65	Сентябрь	МТЗ-82Л	2ПТС-4	1	20	1,5	10,5			156,84		235,26	
20. Внесение органических удобрений в борозду с тележки, га	1	5,1	5,1	Сентябрь	МТЗ-82Л	Вручную	1	2	1	1	7	14	156,84	111,34	156,84	222,68
21. Обозначение мест для копки ям, га	1			Сентябрь	Вручную		1	0,3	3,3			23,1		100,37		331,221
22. Сортировка саженцев с подготовкой к посадке, шт.	4000			Сентябрь	Вручную		1	1500	3			21		100,37		301,11
23. Посадка саженцев, шт.	4000			Сентябрь	Вручную		1	350	11,5			80,5		123,92		1425,08
24. Боронование, га	1	3,5	0,35	Сентябрь	ЛТЗ-60АВ	БЗТС-1	1	10	0,1	0,7			176,92			0,1

Непредвиденные заплаты — 10%	4,9							9,1	15	192,61	279,47
ВСЕГО	53,77							100,1	164,8	2118,714	3074,183

Тарифный фонд оплаты труда на весь объем работы

Доплаты:

за качество и срок

12,5%

за классность

10%

Отпускные

Доплаты за стаж

Начисления к заработной плате

26,2 %

Оплата труда с начислениями на 1 га, всего

Топливо

746,5 л

Смазочные материалы

Сажены

Минеральные удобрения

0,7 т

Известь

5 т

Навоз

150 т

Амортизация

Текущий ремонт и ТО

Прочие прямые затраты

Стоимость:

органических удобрений

шпалер

Общепроизводственные и общехозяйственные расходы

ПРЯМЫЕ ЗАТРАТЫ, всего на 1 га

Затраты труда на весь объем работы

5192,897

649,11

519,29

508,9

1099,23

2087,99

10057,42

14185,3

1971,51

40000

8750

1250

37500

27291,03

3114,6

2700

37500

800000

6800

991119,9

261 чел.-ч = 37,4 чел.-дней

**Технологическая карта по уходу за хмелем первого года пользования
(Сорта — Крылатский, Подвязный, предшественник — однолетние травы, урожайность — 3 ц/га,
выход сухого хмеля — 25,6 %, норма посадки — 4000 шт/га)**

Наименование работ	Объем работ				Сроки проведения	Состав агрегата		Численность		Норма выработки	Число нормо-смен	Заплаты труда (чел.-ч)		Тарифная ставка		Тарифный фонд	
	физическое выражение	этапная	сменная	выработка		условные	эталонные	гектары	трактор			сельхозмашина	трактористов	рабочих	трактористов	рабочих	трактористов
	1	2	3	4	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1. Изготовление якорных кольш-ков, шт.	1500				Январь-март	Вручную		1	1000	1,5		10,5		111,34		167,01	
2. Погрузка и разгрузка минеральных удобрений, т	0,13				Март	Вручную		1	3,5	0,1		0,7		111,34		11,134	
3. Транспортировка минеральных удобрений, т/га	1 0,13	5,1	2,55	Март	Март	МТЗ-82Д	2ПТС-4	1	2	0,5	3,5		142,12		71,06		
4. Закрытие вла-ги, га	1	3,5	0,7	Апрель	Апрель	ЛТЗ-60АВ	ПБА-2,5Х	1	6	0,2	1,4		176,92		35,384		
5. Культивация с боронованием, га	1	3,5	1,4	Апрель	Апрель	ЛТЗ-60АВ	ПРН-2,5 БЗС-1,5	1	3	0,4	2,8		176,92		70,768		

6. Натягивание продольного шпата для подержек и закрепление их якорными кольшками, м	4200									1	1400	3	21		111,34		334,02
7. Изготовление подержек, шт.	4000									5	20000	0,2	7		100,37		100,37
8. Навешивание подержек, га	1	5,1	3,57	Май	МТЗ-82Л	1	4	1,5	0,7	4,9	19,6	202,34	176,92	141,64	495,376		
9. Закрепление подержек пучками после ВХ-4, га	1			Май			4	1,5	0,7		19,6		156,84		439,152		
10. Закрепление подержек по одному, шт.	4000			Май			1	2000	2		14		123,92		247,84		
11. Заводка хмеля на подержку с удалением колосовидных и лишних побегов, шт.	4000			Май			1	250	16		112		111,34		1781,44		
12. Рамовка (удаление лишних побегов) и дозаводка стеблей на подержки, шт.	4000			Май			1	350	11,5		80,5		111,34		1280,41		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
13. Культивация на глубину 16-18 см с локальным внесением минеральных удобрений ($N_{4,2}$, т/га)	1 0,13	3,5	1,75	Май	ЛТЗ-60АВ	МВУ-1,7	1	1	2	0,5	3,5	3,5	202,34	100,37	101,17	50,185
14. Дискование вокруг хмельника (трехкратное), га	0,24	3,5	0,35	Май-июль	ЛТЗ-60АВ	БДН-1,3А	1	5	0,1	0,7			156,84		15,684	
15. Культивация с боронованием (2 раза), га	2	3,5	2,45	Июнь-август	ЛТЗ-60АВ	ПРН-2,5 БЗС-1,5	1	3	0,7	4,9			176,92		123,844	
16. Прополка с рыхлением при средней засоренности (3 раза), м	12200			Июнь-август	Вручную			1	600	20,3		142,1		111,34		2260,2
17. Окучивание, га	1	3,5	1,4	Июль	ЛТЗ-60АВ	МВУ-1,7	1	3	0,4	2,8			202,34		80,936	
18. Защита хмеля при окучивании				Июль	Вручную			1	0,8	1,3		9,1		100,37		130,481
19. Приготовление рабочего раствора ядохимикатов, т	3,3			Июнь, июль, август	Вручную			2	2,6	1,3		15,6		142,12		369,512
20. Опрыскивание от вредителей и болезней заездом через два междурядья (3 раза), га	3	3,5	1,75	Июнь, июль, август	ЛТЗ-60АВ	ОПВ-2000	1	6	0,5	3			235,27		117,635	

Уборка хмеля															
21. Съем стеблей со шпалеры, шт.	4000								1	400	10	70	111,34	1113,4	
22. Щипка хмеля, кг	1170								1	14	83,6	585,2	111,34	9308,02	
23. Сушка хмеля, ц:															
механик / рабоче	3								1	2	0,4	2,8	235,27	156,84	188,216
оператор	11,7								1	21	0,6	4,2	176,92	106,152	
24. Пошив балог, шт.	3								1	9	0,4	2,8	156,84	62,736	
25. Прессование хмеля, ц	3								1	1	0,4	2,8	202,34	202,34	80,936
26. Взвешивание, погрузка и разгрузка балог хмеля, ц	3								1	7,5	0,4	2,8	123,92	49,568	
27. Срезка стеблей, га	1								1	0,5	2	14	111,34	222,68	
28. Сноска стеблей с плантации, га	1								1	0,5	2	14	100,37	200,74	
29. Сжигание вынесенных стеблей, га	1								1	2	0,5	3,5	100,37	50,185	
30. Безотвальная вставка между-рядий, га	1	5,1	2,55						1	2	0,5	3,5	202,34	101,17	
ВСЕГО			18,47									40,8	1155,9	1234,6	18880,9

Тарифный фонд оплаты труда на весь объем работы		20115,5
Доплаты:		
за продукцию	25%	4195,65
за качество и срок	12,50%	2097,82
за классность	10%	1678,26
Повышенная оплата на уборке урожая		1540,26
Отпускные		2103,57
Доплаты за стаж		4543,7
Начисления к заработной плате		8630,76
Оплата труда с начислениями на 1 га, всего	26,20%	44905,49
Топливо	199,8 кг	3795,78
Смазочные материалы		527,61
Подвесной материал	50 кг	3850
Саженьцы	400 шт.	4000
Электроэнергия		440
Газ		330
Мешковина		198
Минеральные удобрения		1625
Текущий ремонт		6919,66
Ядохимикаты		7500
Прочие прямые затраты		2800
Амортизация, всего работы		55357,3
ПРЯМЫЕ ЗАТРАТЫ, всего:		
на 1 га		132249
на 1 ц		44082,9
Затраты труда на весь объем работы		

976,4 чел.-ч = 139,5 чел.-дней

Технологическая карта по уходу за хмелем второго года пользования
(площадь - 1 га, сорта — Крылатский, Подвязный, Предшественник - однолетние травы, урожайность - 5 ц/га, выход сухого хмеля — 25,6%, норма посадки — 4000 шт/ га)

Наименование работ	Объем работ				Состав агрегата	Численность		Норма выработки	Число нормо-смен	Заграты труда (чел.-ч)	Тарифная ставка		Тарифный фонд				
	физическое выкашивание	сменная выработка	этапная выработка	условные этапные гектары		сроки проведения	трактор				сельхозмашина	трактористов	рабочих	Трактористов	рабочих	Трактористов	рабочих
1. Изготовление якорных кольшков, шт.	1	2	3	4	Январь-март	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
2. Погрузка и разгрузка минеральных удобрений, т	1500				Март	Вручную			1	1000	1,5		10,5	111,34			167,01
3. Транспортировка минеральных удобрений, т/ га	0,35				Март	Вручную			1	3,5	0,1		0,7	111,34			11,134
4. Закрытие влаги, га	1	5,1	2,55	Март	Март	МТЗ-82Л	2ПТС-4	1	2	0,5	0,5	3,5		142,12			71,06
5. Культивация с боронованием, га	1	3,5	0,7	Апрель	Апрель	ЛТЗ-60АВ	ПБА-2,5Х	1	6	0,2	0,2	1,4		176,92			35,384
6. Разоучивание главных корневищ, га	1	3,5	1,4	Апрель	Апрель	ЛТЗ-60АВ	ПРН-2,5 БЗС-1,5	1	3	0,4	0,4	2,8		176,92			70,768
7. Ручная обрезка главных корневищ со всеми видами работ, шт.	4000	5,1	2,04	Апрель-май	Апрель-май	ЛТЗ-60АВ	ПРН-2,5	1	3	0,4	0,4	2,8		176,92			70,768
					Апрель-май	Вручную			1	160	25		175	111,34			2783,5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
8. Подсадка саженцев при изреженности 10% (со всеми видами работ), шт.	400			Май, сентябрь	Вручную			1	75	5,4		37,8		123,92		669,168
9. Нагягивание продольного шпагата для подержек и закрепление их якорными кольшками, м	4200			Май	Вручную			1	1400	3		21		111,34		334,02
10. Изготовление подержек, шт.	8000			Май		СПХ-2,5		5	20000	0,4		14		100,37		200,74
11. Навешивание подержек, га	1	5,1	3,57	Май	МТЗ-82Л	ВХ-4	1	4	1,5	0,7	4,9	19,6	202,34	176,92	141,64	495,376
12. Закрепление подержек пучками после ВХ-4, га	1			Май	Вручную			4	1,5	0,7		19,6		156,84		439,152
13. Закрепление подержек по одному, шт.	8000			Май	Вручную			1	2000	4		28		123,92		495,68
14. Заводка хмеля на подержку с удалением колосовидных и лишних побегов, шт.	4000			Май	Вручную			1	250	16		112		111,34		1781,44
15. Рамовка (удаление лишних побегов) и дозаводка стеблей на подержки, шт.	4000			Май	Вручную			1	300	13,5		94,5		111,34		1503,09
16. Культивация на глубину 16-18 см с локальным внесением минеральных удобрений(N, P, K ₆₀), т/га	1 0,35	3,5	1,75	Май	ЛТЗ-60АВ	МВУ-1,7	1	1	2	0,5	3,5	3,5	202,34	100,37	101,17	50,185

17. Дисконание вокруг хмельника (трехкратное), га	0,24	3,5	0,35	Май-июль	ЛТЗ-60АВ	БДН-1,3А	1		5	0,1	0,7		156,84	15,684		
18. Культивация с боронованием (2 раза), га	2	3,5	2,45	Июнь-август	ЛТЗ-60АВ	ПРН-2,5 БЭС-1,5	1		3	0,7	4,9		176,92	123,844		
19. Прополка с рыхлением при средней засоренности (3 раза), м	12200			Июнь-август	Вручную		1	600	20,3			142,1	111,34		2260,202	
20. Удаление нижних листьев, шт.	8000			Июнь-июль	Вручную		1	1000	8			56	111,34		890,72	
21. Пасынкование хмеля, шт.	8000			Июнь-июль	Вручную		1	1000	8			56	111,34		890,72	
22. Первое окучивание, га	1	3,5	1,4	Июнь	ЛТЗ-60АВ	МВУ-1,7	1	3	0,4	2,8	2,8	202,34	100,37	80,936	40,148	
23. Второе окучивание, га	1	3,5	1,75	Июль	ЛТЗ-60АВ	ПРН-2,5	1	2	0,5	3,5		202,34		101,17		
24. Приготовление рабочего раствора ядохимикатов, т	3,3			Июнь, июль, август	Вручную		2	2,6	1,3		15,6		142,12		369,512	
25. Опрыскивание от вредителей и болезней заездом через два междурядья (2 раза), га	2	3,5	1,4	Июнь-июль	ЛТЗ-60АВ	ОПВ-2000	1	6	0,4	2,8		235,27		94,108		
26. Опрыскивание заездом через одно междурядье, га	1	3,5	1,05	Август	ЛТЗ-60АВ	ОПВ-1200	1	4	0,3	1,8		235,27		70,581		
Уборка хмеля																
27. Съем стеблей со шпалеры, шт.	8000			Сентябрь	Вручную		1	400	20		140			111,34		2226,8
28. Щипка хмеля, кг	1950			Сентябрь	Вручную		1	14	139,3		975,1			111,34		15509,66

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
29. Сушка хмеля, ц. механик / рабочие оператор	5 19,5			Сентябрь Сентябрь		ПХБ-750К ПХБ-750К	1 1	2 1	9 21	0,6 1	4,2 7	8,4	235,27 176,92	156,84	282,324 176,92	188,208
30. Пошив болот, шт.	5			Сентябрь	Вручную		1	1	9	0,6		4,2		156,84		94,104
31. Прессование хмеля, ц	5			Сентябрь		СЭТХ-502	1	1	9	0,6	4,2	4,2	202,34	202,34	121,404	121,404
32. Взвешивание, погрузка и разгрузка балок хмеля, ц	5			Сентябрь	Вручную		1	1	7,5	0,7		4,9		123,92		86,744
33. Срезка стеблей, га	1			Октябрь	Вручную		1	1	0,5	2		14		111,34		222,68
34. Сноска стеблей с плантации, га	1			Октябрь	Вручную		1	1	0,5	2		14		100,37		200,74
35. Сжигание вынесенных стеблей	1			Октябрь	Вручную		1	1	2	0,5		3,5		100,37		50,185
36. Безотвальная вспашка междурядий	1	5,1	2,55	Октябрь	МТЗ-82Л	ПЛН-3-35	1	1	2	0,5	3,5		202,34			
ВСЕГО			22,96								5473	1977			1658,931	32082,32
Тарифный фонд оплаты труда на весь объем работы																
Доплаты:																
за продукцию																
за качество и срок																
за классность																
25%																
12,5%																
10%																
33741,26																
5554,39																
2777,2																
2221,76																

Повышенная оплата на уборке урожая		2349,05
Отпускные		2809,6
Доплаты за стаж		6068,73
Начисления к заработной плате	26,2%	11527,54
Оплата труда с начислениями на 1 га, всего		67049,54
Топливо	222,8 кг	4232,26
Смазочные материалы	100 кг	588,28
Подвесной материал	400 шт.	7700
Саженьцы		4000
Электроэнергия		730
Газ		550
Мешковина		330
Минеральные удобрения		4375
Текущий ремонт		7100
Ядохимикаты		7800
Прочие прямые затраты		3000
Амортизация, всего		55535,64
ПРЯМЫЕ ЗАТРАТЫ, всего:		
на 1 га		162990,7
на 1 ц		32598,14
Затраты труда на весь объем работы	1307,3 чел.-ч = 186,8 чел.-дни	

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
Биологические особенности.....	4
Питомниководство и размножение посадочного материала	11
Сорта.....	13
Уход за хмельниками.....	15
Защита от вредителей и болезней.....	24
Уборка, послеуборочная переработка и хранение хмеля.....	32
Приложения.....	35

ПЕРСПЕКТИВНАЯ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ХМЕЛЯ

Методические рекомендации

Редактор *Е.А. Фатикова*
Художественный редактор *Л. А. Жукова*
Обложка художника *Т. В. Малаховой*
Компьютерная верстка *Е. Я. Заграй*
Корректор *В. А. Белова*

fgnu@rosinformagrotech.ru

Подписано в печать 04.05.2008 Формат 60х84/16
Бумага писчая Гарнитура шрифта “Times New Roman” Печать офсетная
Печ. л. 3,25 Тираж 1000 экз. Изд. заказ 94 Тип. заказ 154

Отпечатано в типографии ФГНУ “Росинформагротех”,
141261, пос. Правдинский Московской обл., ул. Лесная, 60