



Выращивание хмеля на Алтае

Хлыновский Михаил Данилович

к.т.н., директор по развитию ООО «Магнум», Республика Алтай



Какое будет потребление пива на душу населения в РФ в 2024?

Какое количество пива будет произведено в 2024?

Сколько понадобится лет при закладке 300 га в год чтобы полностью обеспечить потребность РФ в отечественном хмеле?

Какой год был самым рекордным по выращиванию в РФ и сколько хмеля было собрано в этот год?

58 л/год x 146 млн. чел = **85 млн гл/год**

85 млн гл/год x 170 г/гл = 14,5 тыс. т

14,5 тыс. т / 20 ц/га = 7,3 тыс. га

300 га/год – **23 года**

1973 г – 3,8 тыс т



Ареал хмеля обыкновенного в РФ

Ареал хмеля обыкновенного (*Humulus lupulus* L.)





Ботанические особенности хмеля

Хмель обыкновенный (*Humulus lupulus*) вид травянистого многолетнего растения род Хмель (*Humulus*) семейство Коноплёвые (*Cannabaceae*). Многолетняя лиана, до 30 лет. Специфической особенностью хмеля является отсутствие многолетней кроны. Надземная масса ежегодно отрастает с образованием мощного куста высотой до 7 м. Стебель вьющийся, правого вращения шестигранный, полый внутри, покрыт острыми крючковатыми шипами. Окраска стебля является сортовым признаком, бывает зелёной, красной, полукрасной. Корневище длинное, ползучее. Растение **двудомное**. Мужские цветки мелкие, зелёные. Женские цветки в **шишковидных** сложных соцветиях по 20-60 цветков. Созревает в августе-сентябре. В медицинской практике используют как успокаивающее, противовоспалительное, мочегонное, для улучшения пищеварения. Для поддержки стеблей хмеля используется тонкая стальная проволока или шпагат. Строятся специальные сооружения **шпалеры** высотой 6-7 м, состоящие из опорных столбов с верхней сеткой из проволоки диаметром 5-8 мм. Хмель произрастает в зонах со среднегодовой температурой воздуха 1,5...8,5 °С и суммой активных температур 1000...3500 °С. Влаголюбивая, для развития необходима сумма годовых осадков 250...600 мм.





Регионы выращивания хмеля в РФ

REALBREW



- 1 – Республика Алтай
- 2 – Алтайский край
- 3 - Республика Марий Эл
- 4 – Республика Чувашия
- 5 – Липецкая область
- 6 – Краснодарский край



Регионы размещения хмельников в Европе и РФ

<i>Чехия – г. Жатец</i>	50.32 с.ш. , 13.54 в.д.
<i>Германия - Халлертау</i>	48.55 с.ш. , 11.72 в.д.
<i>Словения – г. Жалец</i>	46.26 с.ш. , 15.16 в.д.
<i>Украина – г. Житомир</i>	50.26 с.ш. , 28.65 в.д.
<i>Беларусь - с. Замшаны, Брестская обл.</i>	51.82 с.ш. , 24.08 в.д.
<i>Россия – г. Цивильск, Республика Чувашия</i>	55.84 с.ш. , 47.49 в.д.
<i>Россия – станица Новодмитриевская, Краснодарский край</i>	44.83 с.ш. , 38.87 в.д.
<i>Россия ООО «Магнум» – с. Верх-Карагуж, Майминский район, Республика Алтай</i>	52.05 с.ш. , 86.06 в.д.



Площадь хмельников, валовый сбор и урожайность в РФ

REALBREW

Регионы	1981-1985 гг., среднее за год			1986-1990 гг., среднее за год			1991 гг., среднее за год			1992 гг., среднее за год		
	Общая площадь, га	в т. ч плодоносящая		Общая площадь, га	в т. ч плодоносящая		Общая площадь, га	в т. ч плодоносящая		Общая площадь, га	в т. ч плодоносящая	
		га	%		га	%		га	%		га	%
Белгородская область	103	86	83	90	71	79	72	64	89	63	61	97
Брянская область	1274	1134	89	659	609	92	411	347	84	364	300	82
Воронежская область	162	140	86	151	112	74	93	87	94	84	59	70
Кировская область	64	55	86	24	23	96	21	21	100	21	21	100
Курская область	202	140	69	161	105	65	125	91	73	125	100	80
Московская область	31	25	81	17	17	100	14	14	100	16	10	63
Пензенская область	396	266	67	374	263	70	305	243	80	270	243	90
Алтайский Край	211	188	89	191	151	79	70	62	89	70	62	89
Республика Алтай							122	101	83	122	100	82
<i>Итого АЛТАЙ</i>	211	188	89	191	151	79	192	163	85	192	162	84
Марий Эл	446	316	71	433	409	94	400	376	94	394	381	97
Республика Чувашия	3618	2923	81	3325	2771	83	3040	2639	87	3106	2700	87
ИТОГО	6507	5273	81	5425	4531	84	4673	4045	87	4635	4037	87

Регионы	1981-1985 гг., в среднем за год		1986-1990 гг., в среднем за год		1991 гг., в среднем за год		1992 гг., в среднем за год	
	валовый сбор, т	урожайность, ц/га	валовый сбор, т	урожайность, ц/га	валовый сбор, т	урожайность, ц/га	валовый сбор, т	урожайность, ц/га
Белгородская область	15	1,7	10	1,4	4	0,6	2,8	0,5
Брянская область	329	2,9	215	3,5	118	3,4	51	1,7
Воронежская область	45	3,2	32	2,9	11	1,3	16,5	2,8
Кировская область	4	0,7	1	0,4	3	1,4	2,5	1,2
Курская область	41	2,9	48	4,6	89	9,8	20	2,0
Московская область	21	8,4	11	6,5	4	2,9	3,1	3,1
Пензенская область	91	3,4	88	3,3	22	0,9	33	1,4
Алтайский Край	139	7,4	109	7,2	33	5,3	27,5	4,4
Республика Алтай					79	7,8	72,8	7,3
<i>Итого АЛТАЙ</i>	139	7,4	109	7,2	112	6,9	100,3	6,2
Марий Эл	238	7,5	307	7,5	261	6,9	288	7,6
Республика Чувашия	2545	8,7	2623	9,5	2118	8,0	2402	8,9
ИТОГО	3468	6,6	3444	7,6	2742	6,8	2919	7,2



Выращивание хмеля на Алтае

REALBREW



В предгорьях Алтая сформировался особый микроклимат с более высокой средней годовой температурой, с мягкими зимами и устойчивым снежным покровом, и бóльшим количеством осадков летом.

Вдали от крупных городов. В долинах на склонах гор растения скрыты от ветров. Высокая плодородность почв и солнечная активность.



Предгорья Алтая

REALBREW





Алтай

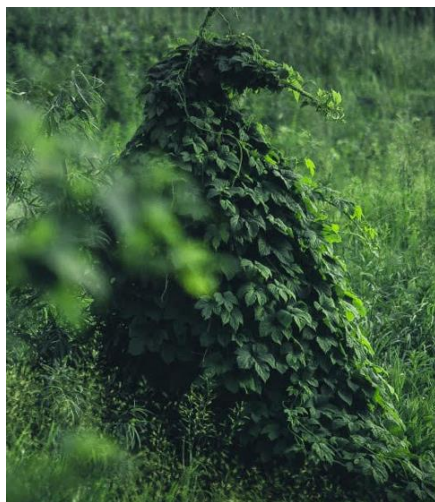
Алта́й («ал» - главный, «тай» - вершина или высота / монг. «*алт*» - золото) географический регион в Южной Сибири и Центральной Азии.



Altay или *Altai*?

Altay - Республика Алтай

Altai – Алтайский Край





Алтай

«Живёт такой парень» - советский художественный фильм, поставленный в 1964 году **Василием Макаровичем Шукшиным** и являющийся его полнометражным режиссёрским кинодебютом. Снят на Алтае.

<https://disk.yandex.ru/i/d3St8l-Eyr2VpQ>



с. Сростки, Алтайский край

Здравствуйте, товарищи бабочки! - Не бабочки, а товарищи жєницины!

Ох, вы мои хорошиє! - Хорошиє, да не твои.

Небось всему свету косточки перемыли за день-то? Благодарь!

*А ты садись с нами, узнаєшь, **почём фунт хмеля-то.** - Сейчас, сядут они тебе!..*

*Вот ведь сами собираєте его, а потом мужиков ругаетє, что они **пузырьками балуются.***

Как же так, бабочки? - А вы не балуйтєсь.

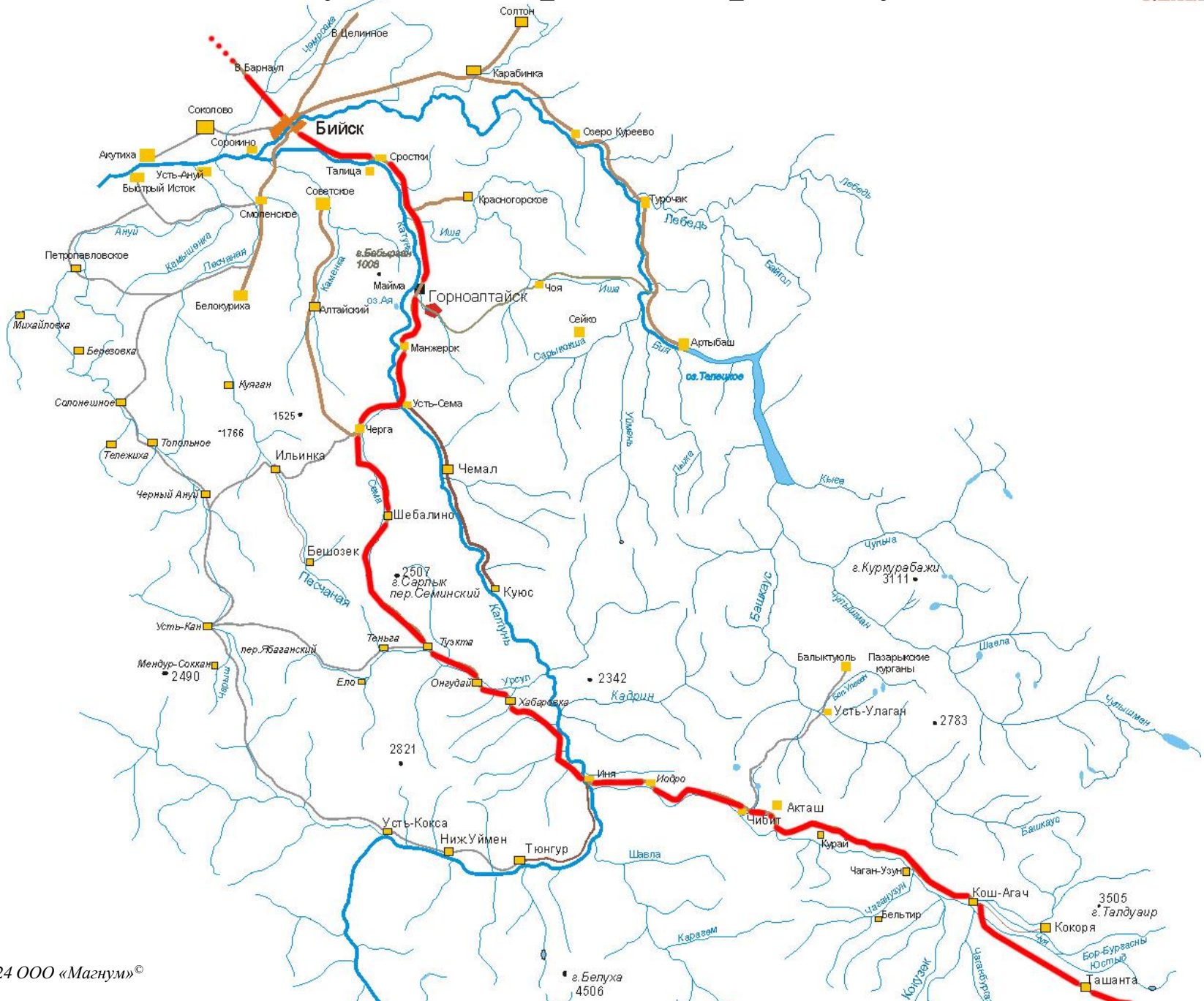
Куда ж его девать-то, солить что ли? - Попробуй посоли, ходят тут руки в боки!

Алтайский фольклор «Хмелюшка-хмелёк» - плясовая песня <https://rus.hitmotop.com/song/74082536>

с. Тулата, Чарышского района, Алтайского края



Чуйский тракт & р. Катунь





Село Верх-Карагуж

Томской губернии Бийского уезда Куденской волости основано в **1727** году. Когда смотришь вниз с высокой точки окрестности то река изгибами русла напоминает птицу в полёте. Вода из-за илистого дна тёмная, поэтому речушка и село получили название *Карагуж*, что означает в переводе с алтайского «Черная птица».





Закладка новых хмельников

REALBREW



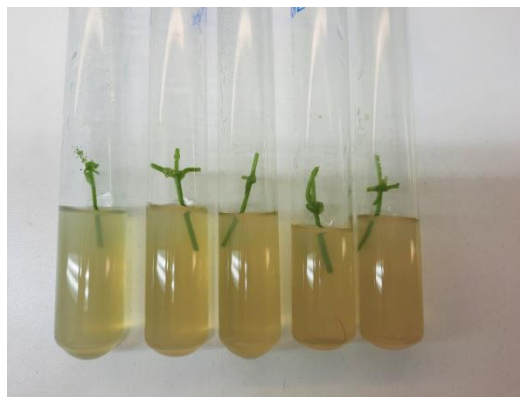


Получение посадочного материала методами микрклонального размножения, микропропагацией и гидропоники

REALBREW



Материнские растения в
искусственных условиях



Клональное
микроразмножение и
ризогенес *in vitro*



Укоренившиеся
регенеранты
адаптировали в
гидропонных установках
(в течение 14-16 дней) с
последующим переносом
в искусственный
субстрат.





Профиль горьких и ароматных веществ сорта Магнум

Происхождение/история	Магнум выведен в 1980 году в г. Хюльль в Немецком институте исследования хмеля, из американского сорта Galema и немецкого мужского вида сорта 75\5\3.
Агронмия	Стойкость к ложномучнистой росе, чувствительность к мучнистой плесени. Невысокое удобство сбора урожая.
Пивоваренное качество	Магнум используется благодаря своей ценности как хмель, усиливающий горечь.
Зрелость	Средняя
Урожайность	2000-2200 кг/га 1800-2000 фунтов/акр
Альфа-кислоты	10.9-15.6%
Бета-кислоты	6.0-6.7%
Соотношение альфа/бета	2.1
Когумулон	20.0-22.0% (% альфа-кислот)
Общее содержание масла	2.0-3.0 (мл масла на 100 г)
<u>Компоненты масла</u>	Выражены в % от общего количества масел
В-пинен	0.4-0.8%
Мирцен	30.0-40.0%
Линалоол	0.4-0.7%
Кариофиллен	7.0-12.0%
Фарнезен	< 1.0%
Гумулен	25.0-30.0%
Гераниол	0.3-0.6%
Хранение	Хорошее





Сорта Казбек и Премиант

Сорта хмеля: культурные (Халлертауер Магнум, Халлертауер Традиционный, Премиант, Гармония, Рубин); дикие, собранный в природных ареалах его роста в Северной Осетии («Змейский-5») и Кабардино-Балкарии («Кабардинский-1» и «Кабардинский-2»), в стадии соответствующей технической зрелости и высушенный при температуре 50 °С и в виде прессованного брикета хранящиеся в герметичной упаковке в условиях низкой температуры (-18... -20 °С); их гибриды «Казбек» и «Витал», выведенных учеными Института хмелеводства в г. Жатец, Чешская республика.

Таблица 1 – Содержания горьких кислот в образцах культурного и дикого хмеля

№ п/п	Наименование сорта или ареала роста дикого образца хмеля	Общее кол-во смол, %	α-кислот, % асв	β-кислот, % асв	α/β-отношение	Когу-молон, %	Колу-пулон, %
1	Harmonia (CR)	22-26	5,0-8,0	5,0-8,0	1,,0	17-21	35-40
2	Змейский-5	-	1,4	3,3	0,4	20	40
3	Kazbek (гибрид)	17-22	5,0-8,0	4,0-6,0	0,9-1,5	35-40	57-62
4	Vital (гибрид)	25-30	12,0-16,0	6,0-10,0	1,6-2,1	21-26	45-50
5	Кабардинский-1	-	2,2	4,2	0,5	25	44
6	Кабардинский-5	-	1,4	3,7	0,4	22	37
7	«Rubin» (CR)	22-27	9,0-12,0	3,5-5,0	2,5-3,2	25-33	45-52
8	Hallertauer Tradition (Ger)	18,6	6,0	4,5	1,3	27-29	47-52
9	Premiant (CR)	19-25	7,0-10,0	3,5-5,5	1,7-2,3	18-23	39-44
10	Hallertauer Magnum (Ger)	28,0	14,0	4,9	2,9	24-25	44-47
11	Saaz (CR)	13-20	2,5-4,0	4,0-6,0	0,6-0,9	23-26	39-43



Расчёт нормы внесения хмеля

на примере сезонного стиля пива Fresh Hop Beer

Способ внесения хмеля предусматривается технологической инструкцией по применению в пивоварении хмеля и продуктов его переработки ТИ 10-04-06-126-87

$$H_1 = G_c * 10^4 / ((a+1)*(100 - W))$$

H_1 - норма внесения воздушно-сухого хмеля [г/дал]

G_c - норма горьких веществ горячего суслу для определенного сорта пива [г/дал] в ТИ

a - массовая доля альфа кислоты в хмеле в % на СВ

W - массовая доля влаги в хмеле в %

1 - показатель, учитывающий горечь продуктов превращений бета-кислоты

Допустимые пределы горьких веществ (G_c) горячего суслу, г/дал			
Сорт пива	G_c		
	Нижний предел	Верхний предел	Среднее
Жигулёвское	0,68	0,85	0,77
Московское	1,20	1,50	1,35
Рижское	0,99	1,24	1,12
Ленинградское	1,49	1,86	1,68
Мартовское	0,73	0,91	0,82
Украинское	0,57	0,71	0,64
Бархатное	0,50	0,62	0,56
Портер	1,49	1,86	1,68



Расчёт нормы внесения хмеля

на примере сезонного стиля пива Fresh Hop Beer

Сорт алтайского хмеля	Магнум	Подвязный
Массовая доля альфа-кислоты в пересчёте на асв, %	12,4	5,2
Массовая доля влаги, %	10,3	9,3

Доля Магнума в композиции хмеля – 70 %, доля Подвязного – 30 %
Объём варки 2000 л, сорт Жигулёвское

Расчёт дозировки горького хмеля Магнум

$$(0,7 * 0,77 * 10^4) / ((12,4 + 1) * (100 - 80)) = 20,1 \text{ г/дал}$$

$20,1 * 200 = 4 \text{ кг/варка}$ хмеля сорта **Магнум**

Расчёт дозировки ароматного хмеля Подвязный

$$(0,3 * 0,77 * 10^4) / ((5,2 + 1) * (100 - 75)) = 14,9 \text{ г/дал}$$

$14,9 * 200 = 3 \text{ кг/варка}$ хмеля сорта **Подвязный**

В суловарочный аппарат будет задаваться следующая композиция хмеля:

1-я порция задается через 10 минут от начала кипения	100 % горького
2-я порция задается через 30 минут от начала кипения	70 % ароматного
3-я порция задается в вирпул	30 % ароматного



Нор tea/ Хмелевой чай

новая методика в оценка аромата хмеля и эффективности холодного охмеления

Новая методика оценки потенциала использования хмеля для ароматизации пива методом холодного охмеления. В последнее время помимо традиционного использования хмеля в варочном цехе при внесении его в сусловарочный котёл или вирпул в один или несколько этапов широко стали использовать приём добавления пива в холодное пиво на этапах брожения, дображивания или даже в готовое пиво. Этот приём называют холодное или сухое охмеление. Какая будет ароматика пива станет понятно только когда пиво будет готово к розливу. Чтобы пивовар мог спрогнозировать аромат пива ещё до его производства, выбрать оптимальные сочетания и дозировку сортов хмеля можно использовать простой и быстрый метод Нор Tea (Хмелевой Чай). В литературе можно ещё встретить её название Нор Tea Sensory Method. Целью метода является получение холодного водного экстракта хмеля для дальнейшей оценки его аромата. Суть его следующий: шишковой или гранулированный хмель размалывается, заливается холодной водой, настаивается и оценивается аромат процеженного водного экстракта. Новый метод по точности не уступает традиционному ручному методу оценки аромата, когда шишковой хмель растирается между ладонями и вдыхается аромат, но данная методика сложно применима для гранулированного хмеля. Новая методика позволяет оценивать аромат как шишки, так и гранулы.



анализе аромата хмеля и пива

12 профилей аромата



FLORAL

Rose, Jasmine, Geranium, Lilac, Lavender, Lilly, Chamomile, Apple Blossom, Elderflower, Carnation, Hibiscus



BERRIES & CURRANTS

Strawberry, Blueberry, Raspberry, Blackberry, Black Currant (Catty), Red Currant



HERBAL

Basil, Oregano, Rosemary, Thyme, Parsley, Tarragon, Dill, Fennel, Green/Black/Mate Tea, Cannabis



CITRUS

Grapefruit, Orange, Lemon, Lime, Tangerine, Pomelo, Bergamot, Lemongrass, Ginger



CREAM CARAMEL

Cream, Butter, Yogurt, Honey, Caramel, Toffee, Coffee, Chocolate, Vanilla, Coconut, Tonka



SPICY

Black Pepper, Chile Pepper, Curry, Juniper, Aniseed, Licorice, Nutmeg, Cinnamon, Clove, Allspice, Gingerbread, Fennel Seed, Cardamom



SWEET FRUIT

Peach, Apricot, Mango, Passion Fruit, Lychee, Guava, Pineapple, Melon (Water-, Honeydew, Cantaloupe), Banana, Cherry, Plum, Dried Fruit, Kiwi



WOODY AROMATIC

Pine, Oak, Cedar, Resin, Barrel, Leather, Tobacco, Incense, Myrrh, Woodruff, Cognac, Earthy



GREEN-GRASSY

Fresh Cut Grass, Hay, Tomato Leaf, Cucumber, Green Pepper, Nettle, Seaweed



GREEN FRUIT

Pear, Apple, Quince, White Wine Grapes, Gooseberry



MENTHOL

Mint, Menthol, Camphor, Sage, Eucalyptus, Lemon Balm, Tea Tree, Wintergreen



VEGETAL

Celery, Carrot, Onion, Garlic, Cabbage, Leek, Artichoke, Radish



Качественные показатели российского хмеля

Соединения		Жатецкий	Подвязный	Крылатский	Сумерь	Фаворит	Флагман	Фараон	Феодал	Форвард	Факир
Урожайность			28	32	24	36	38	27	27	31	31
Продолжительность вегетационного периода, сут			110	112	112	102	112	104	103	104	103
Горькие вещества	Альфа-кислота, %	3,4	7,9	5,7	6,6	3,7	5,5	3,8	4,0	2,9	5,2
	Бета-кислота, %	3,8	5,5	3,8	4,7	5,4	7,9	3,6	5,7	5,4	4,5
	Общее количество альфа- и бета кислот, %	7,2	13,4	9,5	11,3	9,1	13,4	7,4	9,7	8,3	9,7
	Соотношение альфа- к бета	0,9	1,4	1,5	1,4	0,7	0,7	1,1	0,7	0,5	1,2
	Когумулон, % к альфа-	26	23	26	26	19	18	17	20	18	20
	Колупуон, % к бета-	41	46	48	47	41	37	35	40	34	37
Эфирные масла	Всего см ³ /100 г	0,6	1,5	0,9	1,0	0,4	1,4	0,8	0,3	0,5	0,4
	Мирцен, %	22	46	34	30	28	25	44	25	43	37
	Кариофилен, %	11	9	16	14	8	10	7	12	6	10
	Фарнезен, %	13	12	2	6	21	22	13	0	17	14
	Гумулен, %	43	18	43	44	23	27	16	36	14	17
	Суммарное содержание 4-х эфирных масел, %	89	85	95	94	80	84	80	73	80	78

На момент 2022 согласно "Государственного реестра селекционных достижений, допущенных к использованию", Чувашский НИИСХ - филиал ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока является оригинатором 12 сортов хмеля обыкновенного (*Humulus lupulus* L.), в т.ч. патентообладателем 6 сортов



Качественные показатели алтайского хмеля

Урожай 2024 Верх-Карагуж, Республика Алтай					
№	Сорт	Альфа-кислота, %	Когумулон к альфа-кислоте, %	Бета-кислота, %	Отношение альфа- к бета-
1	Магнум	12,4	29,0	5,9	2,1
2	Подвязный	5,2	18,5	4,4	1,2
3	Флагман	3,7	19,0	3,3	1,1

Сорт хмеля	Профиль аромата алтайских сортов хмеля												Среднее
	Древесный	Зеленые фрукты	Хмелевой	Ментоловый	Пряный	Овощной	Травянистый	Сладкие фрукты	Сухих трав	Цветочный	Цитрусовый	Ягодный	
	Woody	Green fruits	Hoppy	Menthol	Spicy	Vegetal	Grassy-hay	Sweet fruits	Herbal	Floral	Citrus	Berries & currant	
Магнум	3	3	4	3	3	0	2	2	5	2	2	1	2,5
Подвязный	4	4	5	4	4	0	2	3	6	3	2	2	3,3
Флагман	4	4	6	4	5	0	2	3	6	3	2	2	3,4



Спасибо за внимание!

*к.т.н. Хлыновский Михаил Данилович
+7 985 222 43 27 (WhatsApp, Telegram...)*

mikhail.khlynovskiy@gmail.com

