

**АКТУАЛЬНЫЕ МЕРЫ ПО УЛУЧШЕНИЮ СЕЛЕКЦИИ ХМЕЛЯ ОБЫКНОВЕННОГО В
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ****А. В. Коротков, З. П. Короткова, Н. Н. Пушкаренко***Чувашский государственный аграрный университет,
428003, Чебоксары, Российская Федерация*

Аннотация. В статье охарактеризованы морфологические признаки 12 сортов хмеля, внесенных в Государственный реестр Российской Федерации. Так, сорта Цивильский, Михайловский, Фаворит являются раннеспелыми; Подвязный, Дружный, Фаворит, Фараон, Форвард, Феодал, Факир, Флагман – среднеранними, Крылатский, Сумерь, Михайловский – среднеспелыми. Биологическая урожайность среднераннего сорта Подвязный и среднеспелых сортов Флагман, Крылатский, Сумерь достаточно высокая – от 30,5 до 33,3 ц/га, а у остальных ниже на 5,3 ц/га. Среднее содержание альфа-кислот в ароматической группе: у сорта Михайловский, Фараон – составляет 2,8-3,8 %; у сортов Цивильский, Форвард, Феодал, Фаворит и Факир – 4,4-5,5 %. У раннеспелого сорта Дружный, среднеранних сортов Подвязный, Флагман и среднеспелого сорта Сумерь этот показатель значительно выше (6,6-9,0 %).

В статье дается сравнительная оценка особенностей зарубежной и отечественной селекции хмеля. Результаты исследований, выполненных с помощью метода жидкостной хроматографии (высокого давления экстракции горьких веществ) с применением метанола (метилового спирта) в лаборатории биохимии института хмелеводства Чехии показали, что отечественные сорта содержат 16,9-26,3% когумулена.

Сорт Подвязный имеет более высокое содержание альфа-кислоты по сравнению с ароматными сортами, и получаемое из него пиво имеет ненавязчивую вкусную горечь и тонкий аромат. Он является наиболее перспективным сортом, имеет высокий потенциал продуктивности, достигающий 25-28 ц/га, который сочетается с повышенным содержанием альфа-кислот в шишках (от 5,0 % и более).

По разным причинам остальные сорта хмеля обыкновенного возделываются в незначительном количестве. У сорта Сумерь в отдельные годы в шишках проявляется чесночный запах; у сорта Крылатский иногда в женской форме растений (на одном кусту) проявляются мужские соцветия-метелки, которые приводят к обсеменению шишек. Сорт Дружный относится к горькому типу, его шишки придают пиву сильную горечь. У сорта Флагман куст шапкообразный, с длинными боковыми ветвями, из-за чего возникают проблемы в период механизированной уборки хмеля. Шишки сорта Михайловский при сушке теряют цвет и становятся непривлекательными для реализации.

Сорта группы Ф, материнской линией которых являются сорта Истринский 15 и Истринский 16, могут значительно повреждаться ложно мучнистой росой.

Была доказана необходимость расширения направлений селекционной работы: создание сортов с определенным качеством шишек хмеля для последующего использования их в пивоваренной промышленности, а также в декоративных целях. Освещена проблема селекционной работы в РФ, рассмотрена роль государственной поддержки в развитии хмелеводства. Обращается внимание на необходимость укрепления материально-технической базы научных учреждений.

Ключевые слова: хмель обыкновенный, морфологические признаки, вегетационный период, хозяйственно-ценный признак, альфа-кислота, горькие вещества.

Ведение. В России хмель обыкновенный уже в XIV в. возделывали как культурное растение. Выращивание хмеля обыкновенного сопровождалось отбором лучших растений, и это привело к созданию сортов народной селекции: Московского, Скороспелки, Серебрянки, Рыхляка, Зеленого мелкого, Зеленого крупного, Чувашского раннего и др. [1]. В СССР селекционная работа по выведению сортов хмеля началась с 1924 г.: тогда были заложены селекционные хмелевые питомники в Чувашской АССР. В 1938 г. активно велась работа по созданию коллекции отечественных сортов в целях изучения и дальнейшего использования в селекционном процессе на базе научно-исследовательской хмелеводческой станции (Московская область, п. Калистово). Были выведены следующие сорта хмеля: Брянский, Клоны-6-9,15-24, Московский ранний. В целях улучшения селекционной работы с хмелем в 1976 г. был создан Научно-исследовательский и проектно-технологический институт хмелеводства (НИПТИХ), а в 1980 г. в Чувашии была организована зональная научно-исследовательская хмелеводческая станция, которая в 1990 г. была преобразована во Всероссийский научно-исследовательский и проектно-технологический институт хмелеводства. Исследования по созданию сортов проводились в сельскохозяйственных вузах: ВСХИЗО и Чувашском сельскохозяйственном институте. Получение районированных сортов в результате естественного отбора в конкретной местности и селекционных сортов, выведенных путём использования разнообразных искусственных приёмов, являлось определяющим направлением селекции хмеля обыкновенного [2], [6]. Результат селекционной работы – появление новых сортов хмеля с улучшенными качественными характеристиками, которые соответствовали требованиям производителей. Были созданы и получили широкое распространение сорта Ранний (1972), Брянский (1972),

Серебрянка (1975), Калистовский (1975), методом гибридизации – Смолистый (1985), Подвязный (1990), Крылатский (1992), Сумерь (1993) и др. После создания института хмелеводства селекционная работа с хмелем проводилась в основном в Чувашии. Методом гибридизации было создано 9 новых сортов хмеля обыкновенного, и все они были внесены в Госреестр РФ и использовались при возделывании во всех производящих хмель регионах России [3]. За рубежом при проведении селекционной работы основное внимание уделялось выведению сортов хмеля, необходимых для пивоварения, которые определялись вкусовыми предпочтениями потребителей пива конкретной местности и страны [5], [12]. Например, в Америке преобладают горькие сорта хмеля с высоким содержанием альфа-кислот (до 21 %), так как потребители американского пива любят присутствие выраженной горечи в напитке, поэтому во многих американских сортах содержание альфа-кислот высокое, тогда как в европейских сортах нормой считается 5,5 %. Сорта американской селекции отличаются от европейских сортов не только содержанием альфа-кислот, но и характерным ароматическим профилем, в котором чаще преобладают цитрусовые и, в меньшей степени, фруктовые и цветочные запахи (Cascade, Centennial, Columbus, Chinook). Сорта американской селекции характеризуются высокой продуктивностью. Из английских сортов хмеля в пивоварении больше используются сорта *Golding*, *Brewers Gold*. В Чехии пользуются популярностью сорта *Жатецкий червенок*, *Зац*. Отличительной особенностью этих сортов является неповторимый аромат, мягкий, с едва уловимым пряным вкусом.

За рубежом важными сортовыми признаками и критериями селекционного отбора являются следующие: количество альфа-кислот в %, ароматический профиль, содержание когумулону (сорта с высоким содержанием когумулону (28-40 % и выше) в составе альфа-кислот считаются менее качественными) [5], [14].

Цель исследования – анализ современного состояния селекционной деятельности в хмелеводстве Российской Федерации и пути ее улучшения.

Материал и методы исследований. Изучение 12 сортов хмеля обыкновенного было проведено в коллекционном питомнике, который был заложен в 2017 г. на базе хмельников Научно-практического центра исследований в хмелеводстве ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ. Исследования проводились с помощью метода полевых наблюдений и визуальных оценок в соответствии с методиками государственных сортоиспытаний сельскохозяйственных культур в период проведения учебной практики студентов аграрного университета. Отмечены следующие морфологические признаки сортов хмеля: окраска стебля, листа, шишек, мощность и форма куста, длина, ширина и форма шишек, плотность шишек, степень раскрытия и длина кончика чешуйки [8], [9], [10]. Изучение морфологических признаков хмеля необходимо для ведения селекционной работы [7], [10].

Площадь коллекции занимает 0,10 га на хмельнике № 2. Сорта хмеля размещены в 2 пролета по 9 растений в каждом на темно-серой лесной среднесуглинистой почве со средним содержанием плодородия. Почва – слабокислая. Площадь питания – 3,0×1,1.

Результаты исследований и их обсуждения. Государственный реестр селекционных достижений РФ включает в себя 12 сортов хмеля обыкновенного, которые используются в пивоварении. Все они допущены к использованию на территории РФ, в том числе, один сорт горького направления, и четыре универсальные (горько ароматического), и семь сортов ароматического направления [5].

К сорту горького направления относится *Дружный*, выведенный в результате скрещивания сорта *Смолистый* × 14-13 (*Серебрянка* × *Смолистый*) × свободное опыление.

Морфологические признаки растения сорта *Дружный*: сила куста средняя, форма – цилиндрическая, окраска стебля красно-зеленая, стебель среднеоблиственный, окраска листа темно-зеленая, высота и узел заложения 1-ой плодовой ветки – 110/6 см. Форма шишек у сорта эллиптическая. Размер шишек: длина – 3,0 см, ширина – 1,3 см.



Рис. 1. Шишки хмеля обыкновенного сорта *Дружный*

Степень раскрытия чешуек – закрытые. Отношение длины к ширине – 0,52 см. Длина кончика чешуйки короткая (рисунок 1).

К сорту универсального (горько-ароматическому) направления относятся Крылатский, Подвязный, Сумерь и Флагман.

Сорт Крылатский (гибрид 38-4) создан от свободного опыления гибрида 14-38.

Сила роста куста сорта средняя, форма – цилиндрическая, цвет стебля красный, среднеоблиственный, окраска листа темно-зеленая, соцветия средней плотности расположены по всей длине стебля. Высота и узел заложения первой плодовой ветки – 105/5 см.

Форма шишек эллиптическая или узкоэллиптическая, цвет – зеленый. Грани выражены не резко, окраска граней светло-зеленая (рисунок 2). Размер: длина – 3,0 см, ширина – 1,6 см, раскрытия чешуек – закрытые. Отношение длины к ширине – 0,71 см. Длина кончика чешуйки короткая.

В шишках много лупулина, цвет его золотистый. Аромат шишек хмелевой, приятный.



Рис. 2. Шишки хмеля обыкновенного сорта Крылатский

Сорт Подвязный (гибрид 14-17) получен от свободного опыления бельгийского сорта Юроп.

Сила роста куста сорта средняя, форма – цилиндрическая, цвет стебля зеленый, среднеоблиственный, окраска листа светло-зеленая, соцветия средней плотности расположены по всей длине стебля. Высота и узел заложения первой плодовой ветки – 100/6 см.

Форма шишек узкоэллиптическая, со слабо выраженными гранями (рисунок 3). Размер: длина – 3,8 см, ширина – 1,6 см. Степень раскрытия чешуек закрытая. Отношение ширины к длине – 0,65. Длина кончика как короткой, так и средней длины.



Рис. 3. Шишки хмеля обыкновенного сорта Подвязный

Шишки зеленого цвета, окраска граней светло-зеленая. Запах шишек нежно-хмелевой, стойкий. Лупулина много, цвет – золотистый. Шишки прочны в сушке. Таким образом, этот сорт можно охарактеризовать как высокопродуктивный и высококачественный.

Сорт Сумерь (гибрид 14-38) выведен от свободного опыления сорта Мурановский.

Сила роста куста сорта Сумерь средняя, растения – цилиндрической формы, стебель – красно-фиолетовый, слабо- и среднеоблиственный, соцветия средней плотности расположены в основном в средней и верхней трети растения. Высота и узел заложения первой плодовой ветки – 110/6 см.

Шишки имеют узкоэллиптическую и эллиптическую форму (рисунок 4). Размер: длина – 3,4 см, ширина – 1,8 см. Грани шишек выражены не резко. Шишки зеленые, окраска граней светло-зеленая. Степень раскрытия чешуек – закрытая. Отношение ширины к длине – 0,71. Длина кончика как короткая, так и средней длины. Шишки в сушке прочные, аромат шишек хмелевой, приятный.



Рис. 4. Шишка хмеля обыкновенного сорта Сумерь

Сорт Флагман выведен в результате скрещивания материнского растения сорта Югославский красностебельный × гибрид Смолистый × 14-13 (Серебрянка×Смолистый×свободное опыление).

Растения имеют цилиндрическую форму, стебель – красный, с зеленым налетом, среднеоблиственный. Соцветия средней плотности располагаются в основном в средней и верхней трети растения, сила куста средняя, окраска листа темно-зеленая. Высота и узел заложения первой плодовой ветки – 150/8 см.

Шишки имеют эллиптическую форму от среднего до крупного размера (рисунок 5). Размер: длина – 3,0 см, ширина – 1,7 см. Степень раскрытия чешуек – закрытая. Отношение длины к ширине – 0,44 см. Длина кончика короткая. Шишки в сушке прочные, аромат шишек хмелевой, приятный.



Рис. 5. Шишки хмеля обыкновенного сорта Флагман

К ароматическому направлению относятся сорта Михайловский, Фаворит, Факир, Фараон, Форвард, Феодал и Цивильский. Сорт Михайловский получен от следующей гибридизации: Истринский 16×24-10 (Ранний × свободное опыление).

Растения сорта имеют как цилиндрическую, так и булавоовидную форму, стебель – красно-зеленый, слабо или среднеоблиственный, листья – темно-зеленого цвета, плотные соцветия расположены в средней и верхней трети растений. Высота и узел заложения первой плодовой ветки – 200/8 см.

Шишки имеют как шаровидную, так и широкоэллиптическую форму. Размер: длина – 2,2 см, ширина – 1,8 см. Степень раскрытия чешуек – слегка открытые (рисунок 6). Отношение ширины к длине – 0,77 см. Длина кончика как короткая, так и очень короткая. Шишки сорта имеют хороший аромат, используются для селекционной работы.



Рис. 6. Шишки хмеля обыкновенного сорта Михайловский

Сорт Фаворит получен в результате скрещивания материнского растения сорта Истринский 16 × мужского растения, полученного от гибридной комбинации Урожайный×24-10 (сорт Ранний × свободное опыление).

Растения сорта имеют как цилиндрическую, так и коническую форму, стебель – зеленый, с красным налетом, среднеоблиственный; соцветия плотные, располагаются в основном в средней и верхней трети растения. Высота и узел заложения первой плодовой ветки низкие. Окраска листа зеленая.

Шишки имеют шаровидную форму. Размер: длина – 3,0 см, ширина – 1,8 см (рисунок 7). Степень раскрытия чешуек – слегка открытые. Отношение ширины к длине – 0,58 см. Длина кончика короткая.



Рис. 7. Шишки хмеля обыкновенного сорта Фаворит

Сорт Факир получен в результате скрещивания материнского растения сорта Клон 16 × мужского растения, полученного от гибридной комбинации гибрид Надежденский×14-13 (Серебрянка × Смолистый × свободное опыление). Растения имеют коническую форму, стебель – красно-зеленый, среднеоблиственный, сила роста куста средняя, соцветия средней плотности, некомпактные, расположены по всей длине стебля, окраска листа темно-зеленая. Высота и узел заложения первой плодовой ветки – 100/6 см.

Шишки крупные, имеют цилиндрическую форму. Размер шишек – 3,5-1,5 см. Степень раскрытия чешуек – закрытые. Отношение ширины к длине – 0,6. Длина кончика короткая (рисунок 8).



Рис. 8. Шишки хмеля обыкновенного сорта Факир

Сорт Фараон получен в результате скрещивания материнского растения сорта Истринский 16 × мужского растения, полученного от гибридной комбинации гибрид Истринский 15×14-13 (Серебрянка × Смолистый × свободное опыление).

Растения имеют коническую форму, стебель – зелено-красный, среднеоблиственный, соцветия средней плотности расположены по всей длине стебля, окраска листа зеленая. Высота и узел заложения первой плодовой ветки – 92/5 см.

Шишки крупные, имеют цилиндрическую форму (рисунок 9). Размер шишек – 3,8-1,9 см. Степень раскрытия чешуек – закрытые. Отношение ширины к длине – 0,6. Длина кончика короткая.



Рис. 9. Общий вид шишек хмеля обыкновенного сорта Фараон

Сорт Форвард получен в результате скрещивания материнского растения сорта Югославской красностебельной × мужского растения гибрида Истринский 15×14-13 (Серебрянка × Смолистый × свободное опыление). Растения имеют коническую форму, стебель – красный, соцветия средней плотности, некомпактные, расположены по всей длине стебля, окраска листа зеленая. Высота и узел заложения первой плодовой ветки низкие.

Форма шишек эллиптическая, с коротким кончиком. Размер шишек – 3,0-1,7 см. Степень раскрытия чешуек – закрытая. Отношение ширины к длине – 0,6 (рисунок 10). Длина кончика короткая.



Рис. 10. Шишки хмеля обыкновенного сорта Форвард

Сорт Феодал получен в результате скрещивания материнского растения сорта Истринский 15 × мужского растения, полученного от гибридной комбинации гибрида Истринский 15×14-13 (Серебрянка × Смолистый × свободное опыление).

Растения имеют коническую форму, стебель – зелено-красный, среднеоблиственный, соцветия средней плотности расположены по всей длине стебля, окраска листа зеленая. Высота и узел заложения первой плодовой ветки низкие.

Шишек на боковом побеге из средней трети растения много. Форма шишек эллиптическая (рисунок 11). Размер: длина – 3,0 см, ширина – 1,8 см. Степень раскрытия чешуек – закрытые. Отношение длины к ширине – 0,52 см. Длина кончика короткая.



Рис. 11. Шишки хмеля обыкновенного сорта Феодал

Сорт Цивильский был получен в результате скрещивания материнского растения сорта Надежденский × мужского растения 14-13 (Серебрянка × Смолистый × свободное опыление). Растение имеет цилиндрическую форму, стебель – красно-зеленый, среднеоблиственный, окраска листа зеленая, соцветия средней плотности расположены по всей длине стебля. Высота и узел заложения первой плодовой ветки – 102/6 см. Форма шишек эллиптическая (рисунок 12). Размер шишек – 3,5-1,8 см. Степень раскрытия чешуек – слегка открытые. Отношение ширины к длине – 0,66. Длина кончика короткая.



Рис. 24. Шишки хмеля обыкновенного сорта Цивильский

Изученные сорта относятся к разным группам спелости, также отличаются и по хозяйственно важным признакам, и по биохимическому составу. Сорта Цивильский, Михайловский, Фаворит являются раннеспелыми; Подвязный, Дружный, Фаворит, Фараон, Форвард, Феодал, Факир, Флагман – среднеранними; Крылатский, Сумерь, Михайловский – среднеспелыми. Биологическая урожайность среднераннего сорта Подвязный и среднеспелых сортов Флагман, Крылатский, Сумерь достаточно высокая – от 30,5 до 33,3 ц/га, а у остальных ниже на 5,3 ц/га. Среднее содержание альфа-кислот, основного показателя качества шишек, в ароматической группе у сортов Михайловский, Фараон составляет 2,8-3,8 %, у сортов Цивильский, Форвард, Феодал, Фаворит и Факир – 4,4-5,5 %. У раннеспелых сортов Дружного, среднеранних Подвязного, Флагмана и среднеспелого сорта Сумерь этот показатель значительно выше – 6,6-9,0 %.

Особую важность для пивоварения имеют горькие вещества, полифенолы, эфирные масла и их компоненты [14]. Качественный состав является сортовым признаком, а количественный изменяется в зависимости от условий произрастания, питания, погодных факторов и качества первичной послеуборочной переработки.

Результаты исследования, которые были проведены с помощью метода жидкостной хроматографии (высокого давления экстракции горьких веществ) с применением метанола (метилового спирта) в лаборатории биохимии института хмелеводства Чехии, показали, что наши сорта содержат 16,9-26,3 % когумулена. Отметим, что сорта с высоким содержанием когумулена (28-40 % и выше) в составе альфа-кислот считаются менее качественными для приготовления пива [14].

Наибольшее количество эфирных масел содержалось у горько-ароматических сортов Подвязный, Крылатский, Сумерь и Флагман. По результатам испытаний, проведенных в ГНУ ВНИИПБ и ВП (г. Москва), лучшие вкусовые качества (чистый вкус, аромат и гармоничная хмелевая горечь) оказались у пива, приготовленного из хмеля сортов Фаворит и Факир.

В Чувашской Республике в основном возделывается сорт Подвязный, его доля составляет 76 % от общего объема насаждений хмеля. Это связано с тем, что сорт характеризуется более высоким содержанием альфа-кислоты по сравнению с ароматными сортами, и из него получается пиво с ненавязчивой вкусной горечью и тонким ароматом. Сорт Подвязный считается наиболее перспективным для рентабельного ведения хозяйства, так как имеет высокий потенциал продуктивности, достигающий 25-28 ц/га сухого хмеля, который сочетается с повышенным содержанием альфа-кислот в его шишках (от 5,0 % и более).

По разным причинам остальные сорта хмеля обыкновенного возделываются в незначительном количестве. Например, у сорта Сумерь в отдельные годы в зависимости от погодных условий в шишках хмеля проявлялся чесночный запах, поэтому площади его насаждений в хозяйствах Чувашской Республики сокращены до минимума. Сорт Крылатский в хмелеводческих хозяйствах также занимает небольшие площади. Обычно он используется для селекционной работы, так как его шишки обладает хорошим ароматом. Недостатком сорта является тот факт, что иногда в женской форме растений (в одном кусте) проявляются мужские соцветия-метелки, которые приводят к значительному обсеменению шишек хмеля. Сорт Дружный относится к горькому типу – его шишки придают пиву сильную горечь, площади его насаждений незначительны. У сорта Флагман – куст шапкообразный, с длинными боковыми ветвями, из-за чего возникают проблемы при механизированной уборке хмеля. Шишки хмеля сорта Михайловский при сушке теряют цвет и становятся непривлекательными для реализации.

Растения сортов, у которых материнской линией являются сорта Истринский 15 и Истринский 16, значительно повреждаются ложно мучнистой росой и, соответственно, требуют многократной обработки в течение вегетации.

В последние годы наблюдается тенденция использовать в пивоварении ароматических сортов хмеля. Востребованным у пивоваров является сорт Ранний. Он ароматический, с низким содержанием альфа-кислоты (3,3 %), имеет приятный цветочный аромат. Сорт Фаворит содержит 4,9 % альфа-кислоты. В связи с этим появилась необходимость создания дополнительных новых сортов ароматического и горько-ароматического направления.

Считаем нужным отметить, что к недостаткам отечественных сортов хмеля, не позволяющим им конкурировать в полной мере с зарубежными сортами, можно отнести следующие: малый ассортимент, отсутствие паспортизации сортов хмеля.

К сожалению, на сегодняшний день в Российской Федерации научные учреждения, занимающиеся селекцией хмеля обыкновенного единичны, и они располагают лишь ограниченной приборной базой и оборудованием. Поэтому необходима серьезная государственная поддержка научных учреждений, занимающихся селекцией хмеля обыкновенного.

Селекционную работу необходимо развивать в направлении получения новых сортов хмеля для их использования в пивоварении и улучшения их ассортимента. Так как хмель имеет не только хозяйственно ценные качества, но и декоративные, необходимо изучать и развивать селекционную деятельность и в этом направлении. Листья, соцветия, стебли – это органы хмеля, отличающиеся большой декоративностью [11] – необходимо расширять ассортимент сортов, которые можно использовать для этих целей. Выведение сортов хмеля для возделывания на низких шпалерах (3-5 метров) актуально для фермеров и для личных подсобных хозяйств [4]. Так как шишки хмеля используются в медицине и фармакологии, необходимо выводить сорта с определенным содержанием необходимых компонентов, которые можно применять в медицинских целях и в фармакологии [13].

Выводы. По состоянию на 2022 г. в Госреестр РФ внесены и разрешены к использованию в РФ 12 сортов хмеля обыкновенного. Генетический потенциал этих сортов высокий, и это дает возможность использовать все сорта в дальнейшей селекционной работе. Необходимо расширять ассортимент сортов по всем направлениям для их применения в хмелеводстве.

Литература

1. Александров, Н. А. Агробиологические основы возделывания и производство хмеля и хмелепродуктов в Российской Федерации / Н. А. Александров, А. П. Рупошев. – Москва: Новое Время, 2018. – 648 с.
2. Александров, Ю. А. Итоги изучения отечественных и зарубежных сортообразцов хмеля / Ю. А. Александров, С. С. Данилов, З. А. Никонова // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2002. – № 4. – С. 43-47.
3. Данилов, С. С. Особенности культуры хмеля и потенциал новых отечественных сортов / С. С. Данилов // Вестник российской академии сельскохозяйственных наук. – 2007. – № 2. – С. 50-53.
4. Дмитриев, Ю. П. Перспективы возделывания хмеля в личных подсобных хозяйствах Чувашской Республики / Ю. П. Дмитриев, А. В. Коротков, О. Ю. Дмитриева // Вестник Чувашской ГСХА. – 2020. – № 4. – С. 92-95.
5. Инженерно-технологические резервы интенсификации возделывания хмеля в Чувашской Республике: монография / Н. Н. Пушкаренко [и др.]. – Чебоксары: ЧГСХА, 2018. – 356 с.
6. Ковалев, В. Б. Достижения в селекции хмеля / В. Б. Ковалев, В. В. Сабликин // Известия аграрной науки. – 2001. – № 7. – С. 41-43.
7. Ложкин, А. Г. Сорта хмеля в Чувашской Республике / А. Г. Ложкин, Н. Н. Пушкаренко, А. В. Коротков // Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции: сборник материалов Международной научно-практической конференции. – Чебоксары: ЧГСХА, 2021. – С.141-145.
8. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Выпуск 3. – Москва: Колос, 1972. – С.185-200.
9. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Выпуск 3. – Москва: Колос, 1983. – С.79-82.
10. Никонова, З. А. Создание и сохранение коллекции хмеля обыкновенного в качестве генофонда для селекции / З. А. Никонова, З. П. Короткова // Нива Поволжья. – 2017. – № 4 (45). – С.104-108.
11. Орлова, Е. Е. Хмель обыкновенный (*Humulus Lupulus* L.) как декоративная листовая культура / Е. Е. Орлова, Н. А. Кирюшина // Вестник ландшафтной архитектуры. – 2020. – № 22. – С. 26-30.
12. Отчет фирмы Варт. Хмель. – Москва, 2007. – 18 с.
13. Стресс-протективное и антиоксидантное влияние сухого экстракта из *Humulus Lupulus* при длительном эмоциональном стрессе / Я. Г. Разуваева [и др.] // Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра Сибирского отделения Российской Академии медицинских наук. – 2014. – № 6 (100). – С. 73-76.

14. The effectiveness of the introduction of promising varieties and new technology in the cultivation of common hops // A.V. Korotkov [et al.] // IOP conference series: earth and environmental science. – Cheboksary: Chuvash State Agricultural Academy, 2019. – P. 012019.

Сведения об авторах

1. **Коротков Анатолий Васильевич**, кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий научно-практическим центром исследований хмелеводства, Чувашский государственный аграрный университет, 428003, Чувашская Республика, г. Чебоксары, ул. К.Маркса, 29; e-mail: tolya.korotkov.62@mail.ru, тел. 89279976353;

2. **Короткова Зоя Поликарповна**, младший научный сотрудник научно-практического центра исследований хмелеводства, Чувашский государственный аграрный университет, 428003, Чувашская Республика, г. Чебоксары, ул. К.Маркса, 29; e-mail: zivil.ahm@mail.ru, тел. 89176790484;

3. **Пушкаренко Николай Николаевич**, кандидат технических наук, доцент, декан инженерного факультета, 428003, Чувашская Республика, г. Чебоксары, ул. К.Маркса, 29; e-mail: stl_mstu@mail.ru, тел. 8(906)3854191.

CURRENT MEASURES TO IMPROVE THE BREEDING OF COMMON HOPS IN THE RUSSIAN FEDERATION

A.V. Korotkov, Z.P. Korotkova, N.N. Pushkarenko

*Chuvash State Agrarian University,
428003, Cheboksary, Russian Federation*

Brief abstract. *The article describes the morphological features of 12 hop varieties included in the State Register of the Russian Federation. So, the varieties Tsvilsky, Mikhailovsky, Favorit are early ripe; Povyazny, Druzny, Favorite, Pharaoh, Forward, Feudal, Fakir, Flagship - mid-early, Krylatsky, Twilight, Mikhailovsky - mid-ripening. The biological yield of the mid-early variety Podvyazny and mid-ripening varieties Flagman, Krylatsky, Sumer is quite high - from 30.5 to 33.3 centners per hectare, and in the rest it is lower by 5.3 centners per hectare. The average content of alpha acids in the aromatic group: in the varieties Mikhailovsky, Pharaoh - is 2.8-3.8%; in varieties Tsvilsky, Forward, Feudal, Favorit and Fakir - 4.4-5.5%. In the early ripe variety Druzny, mid-early varieties Podvyazny, Flagman and mid-season variety Sumer this indicator is much higher (6.6-9.0%).*

The article gives a comparative assessment of the features of foreign and domestic hop breeding. The results of studies performed using the method of liquid chromatography (high pressure extraction of bitter substances) using methanol (methyl alcohol) in the biochemistry laboratory of the Institute of Hop Growing of the Czech Republic showed that domestic varieties contain 16.9-26.3% cohumulene.

The Podvyazny variety has a higher alpha acid content compared to aromatic varieties, and the beer obtained from it has an unobtrusive tasty bitterness and a delicate aroma. It is the most promising variety, has a high productivity potential, reaching 25-28 c/ha, which is combined with a high content of alpha acids in cones (from 5.0% or more).

For various reasons, other varieties of common hop are cultivated in small quantities. In the variety Sumer, in some years, a garlic smell appears in the cones; in the Krylatsky variety, sometimes in the female form of plants (on one bush), male panicle inflorescences appear, which lead to the seeding of cones. Variety Druzny belongs to the bitter type, its cones give the beer a strong bitterness. The Flagman variety has a cap-shaped bush, with long side branches, which causes problems during the mechanized harvesting of hops. Cones of the Mikhailovsky variety lose their color when dried and become unattractive for sale.

Group F cultivars, the maternal line of which are Istrinsky 15 and Istrinsky 16, can be significantly damaged by downy mildew.

The need to expand the areas of breeding work was proved: the creation of varieties with a certain quality of hop cones for their subsequent use in the brewing industry, as well as for decorative purposes. The problem of selection work in the Russian Federation is highlighted, the role of state support in the development of hop growing is considered. Attention is drawn to the need to strengthen the material and technical base of scientific institutions.

Key words: *common hop, morphological features, vegetation period, economically valuable trait, alpha-acid, bitter substances.*

References

1. Aleksandrov, N. A. Agrobiologicheskie osnovy vozdeleyvaniya i proizvodstvo hmelya i hmeleproduktov v Rossijskoj Federacii / N. A. Aleksandrov, A. P. Ruposhev. – Moskva: Novoe Vremya, 2018. – 648 s.
2. Aleksandrov, YU. A. Itogi izucheniya otechestvennyh i zarubezhnyh sortoobrazcov hmelya / YU. A. Aleksandrov, S. S. Danilov, Z. A. Nikonova // Vestnik Rossijskoj akademii sel'skohozyajstvennyh nauk. – 2002. – № 4. – S. 43-47.

3. Danilov, S. S. Osobennosti kul'tury hmelya i potencial novyh otechestvennyh sortov / S. S. Danilov // Vestnik Rossijskoj akademii sel'skohozyajstvennyh nauk. – 2007. – № 2. – S 50-53.
4. Dmitriev, YU. P. Perspektivy vozdeleyvaniya hmelya v lichnyh podsobnyh hozyajstvah CHuvashskoj Respubliki / YU. P. Dmitriev, A. V. Korotkov, O. YU. Dmitrieva // Vestnik CHuvashskoj GSKHA. – 2020. – № 4. – S. 92-95.
5. Inzhenerno-tekhnologicheskie rezervy intensivifikacii vozdeleyvaniya hmelya v CHuvashskoj Respublike: monografiya / N. N. Pushkarenko [i dr.]. – CHEboksary: CHGSKHA, 2018. – 356 s.
6. Kovalev, V. B. Dostizheniya v selekcii hmelya / V. B. Kovalev, V. V. Sablikin // Izvestiya agrarnoj nauki. – 2001. – № 7. – S. 41-43.
7. Lozhkin, A. G. Sorta hmelya v CHuvashskoj Respublike / A. G. Lozhkin, N. N. Pushkarenko, A. V. Korotkov // Nauchno-obrazovatel'nye i prikladnye aspekty proizvodstva i pererabotki sel'skohozyajstvennoj produkcii: sbornik materialov Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. – CHEboksary: CHGSKHA, 2021. – S.141-145.
8. Metodika Gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skohozyajstvennyh kul'tur. Vypusk 3. – Moskva: Kolos, 1972. – S.185-200.
9. Metodika Gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skohozyajstvennyh kul'tur. Vypusk 3. – Moskva: Kolos, 1983. – S.79-82.
10. Nikonova, Z. A. Sozdanie i sohranenie kollekcii hmelya obyknovennogo v kachestve genofonda dlya selekcii / Z. A. Nikonova, Z. P. Korotkova // Niva Povolzh'ya. – 2017. – № 4 (45). – S.104-108.
11. Orlova, E. E. Hmel' obyknovennyj (*Humulus Lupulus* L.) kak dekorativnaya listvennaya kul'tura / E. E. Orlova, N. A. Kiryushina // Vestnik landshaftnoj arhitektury. – 2020. – № 22. – S. 26-30.
12. Otchet firmy Vart. Hmel'. – Moskva, 2007. – 18 s.
13. Stress-protektivnoe i antioksidantnoe vliyanie suhogo ekstrakta iz *Humulus Lupulus* pri dlitel'nom emocional'nom stresse / YA. G. Razuvaeva [i dr.] // Byulleten' Vostochno-Sibirskogo nauchnogo centra Sibirskogo otdeleniya Rossijskoj Akademii medicinskih nauk. – 2014. – № 6 (100). – S. 73-76.
14. The effectiveness of the introduction of promising varieties and new technology in the cultivation of common hops // A.V. Korotkov [et al.] // IOP conference series: earth and environmental science. – CHEboksary: Chuvash State Agricultural Academy, 2019. – P. 012019.

Information about the authors

1. **Korotkov Anatoly Vasilyevich**, Candidate of Agricultural Sciences, Head of the Scientific and Practical Center for Hop Growing Research, Chuvash State Agrarian University, 428003, Chuvash Republic, CHEboksary, K. Marx str., 29; e-mail: tolya.korotkov.62@mail.ru, tel. 89279976353
2. **Korotkova Zoya Polikarpovna**, Junior Researcher at the Scientific and Practical Center for Hop Research, Chuvash State Agrarian University, 428003, Chuvash Republic, CHEboksary, K. Marx str., 29; e-mail: zivil.ahm@mail.ru, tel.89176790484
3. **Pushkarenko Nikolay Nikolaevich**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Dean of the Faculty of Engineering, Chuvash State Agrarian University, 428003, Chuvash Republic, CHEboksary, K. Marx str., 29; e-mail: Stl_mstu@mail.ru, tel.8(906)3854191.

УДК 631.1

DOI:

ВЛИЯНИЕ КЕКА НА УРОЖАЙНОСТЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР НА СВЕТЛО-СЕРОЙ ЛЕСНОЙ ПОЧВЕ ЧЕБОКСАРСКОГО РАЙОНА ЧУВАШСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

И. Н. Нурсов¹⁾, О. А. Васильев²⁾, А. О. Васильев²⁾

¹⁾Казенное унитарное предприятие Чувашской Республики
«Агро-инновации»

428017, г. Чебоксары, Российская Федерация

²⁾Чувашский государственный аграрный университет
428003, г. Чебоксары, Российская Федерация

Аннотация. В статье представлены результаты научных исследований, направленных на изучение эффективности использования кека – остатка при производстве молочнокислых продуктов – в качестве удобрения сельскохозяйственных культур. Кек образуется в результате постепенного накопления в молокопроводящих трубах остатков молочных продуктов и добывается из них путем очистки. По химическому составу кек близок молочной творожной массе, и отличается от нее физическими свойствами: имеет пастообразную, бесструктурную, не прилипающую к предметам и не смачиваемую водой массу грязно-белого цвета, и от нее исходит резкий и неприятный запах испорченного кислого молока. Кек плохо