

УДК 633.791:631.527

ОЦЕНИТЬ И ВЫДЕЛИТЬ ПО ХОЗЯЙСТВЕННО ЦЕННЫМ ПРИЗНАКАМ КЛОНЫ ХМЕЛЯ ИЗ ПИТОМНИКА ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО СОРТОИСПЫТАНИЯ

В. В. Леонтьева

Чувашский НИИСХ, п. Опытный, Цивильский район, Чувашская Республика

PRELIMINARY VARIETY TRIALS NURSERY HOPS CLONES EVALUATION AND SELECTION ON ECONOMICALLY VALUABLE ATTRIBUTES

V. V. Leontieva

Chuvash Agricultural Institute, Opitny, Chuvash Republic

В питомнике испытания клонов с 2008 по 2014 гг. изучено 560 клонов. Выделено 10 селекционных номеров (28 клонов) хмеля горького типа со сбором с куста от 4,0 кг сырого хмеля продолжительностью вегетационного периода 111–120 дней, содержанием альфа-кислот не менее 5,0 %. Среди них 8 клонов с продуктивностью выше 4,0 кг/куст. Содержание альфа-кислот у всех отобранных клонов превышает 5 %. Продолжительность вегетационного периода более 111 дней отмечено у четырех клонов, которые входят в среднеспелую группу спелости. По совокупности хозяйственно-ценных признаков выделено три клона ПК-5-25, ПК-6-26, ПК-7-18. Отобран селекционный материал для закладки питомника конкурсного сортоиспытания и создания новых высокопродуктивных сортов хмеля горько-ароматического и горького типа.

Ключевые слова: клон, селекционный номер, хозяйственно-ценные признаки, продуктивность, содержание альфа-кислот

From 2008 to 2014, 560 clones were studied in the clones testing nursery. There were 10 breeding numbers (28 clones) of bitter type hop from 4,0 kg of raw hops from every bush yield, the duration of the vegetation period 111-120 days, the content of alpha-acids is not less than 5,0 %. Among these, 8 clones with efficiency greater than 4.0 kg/bush. Alpha-acid content in all selected clones exceeded 5 %. The growing season lasts more than 111 days was observed in the four clones, which are part of a group of middle-ripening. Three clones were selected jointly economically valuable traits: PK-5-25, PC-6-26, PK-7-18. Breeding material for laying nursery for competitive strain testing and the creation of new high-yield varieties of hops bitter-aromatic and bitter type was selected.

Keywords: clone, breeding number, economically valuable traits, yield, level of alpha-acids

Национальный союз производителей пивоваренного ячменя и солода в 2013 году начал разрабатывать аналитическую целевую программу «Производство качественного пивоваренного сырья в Российской Федерации на 2013–2020 годы». Целью программы является производство качественного пивоваренного ячменя, солода и хмеля, необходимого для обеспечения внутренней потребности [2]. Основным хмелепроизводящим регионом России является Чувашская Республика, где валовый сбор хмеля составляет более 90 %. Большой вклад в развитие хмелеводства вносят селекционеры ФГБНУ Чувашского НИИСХ. Институт является оригинатором по всем сортам хмеля включенных в реестр селекционных достижений, допущенных к использованию (12 сортов).

Одним из способов создания сортов хмеля является клоновый отбор из дикорастущих популяций, местных сортосмесей и интродуцирован-

ных зарубежных сортов. Метод клонового отбора хмеля из сортосмеси не создает новых оригинальных сортов, но позволяет улучшить насаждения хмеля [1]. Основой для индивидуального клонового отбора у хмеля, даже внутри сорта, а тем более внутри сортосмеси, является высокий уровень изменчивости хозяйственно-ценных признаков.

В настоящее время для возделывания в Российской Федерации Государственным реестром селекционных достижений допущены 12 сортов хмеля: Подвязный, Крылатский, Сумерь – селекции Республиканской хмелеводческой станции (Московская область, п. Калистово); Цивильский, Дружный, Михайловский, Фаворит, Фламан, Фараон, Феодал, Форвард и Факир – института хмелеводства (Чувашская Республика, г. Цивильск).

Отечественные сорта относятся к разным группам спелости: 7 относятся к раннеспелым

и среднеранним сортам ароматического типа, 4 – к среднеранним и среднеспелым горько-ароматического типа, 1 сорт – среднеранний горького типа [3]. Содержание альфа-кислот в шишках раннеспелых сортов ароматического типа находится на уровне 3,0–4,8 %, урожайность до 20,0 ц/га; урожайность горько-ароматических сортов – 14,9–19,0 ц/га, содержание альфа-кислот в шишках – 4,9–7,9 до 9,9 %. Актуально создание среднеспелых сортов горького типа с продолжительностью периода вегетации 111–120 дней, содержанием альфа-кислот в шишках не менее 5,0 %, урожайностью сырого хмеля с куста не менее 4,0 кг.

Цель исследований – выделить перспективные сортообразцы хмеля горько-ароматического и горького типов (сбором сырого хмеля не менее 4,0 кг с куста, продолжительностью вегетационного периода 111–120 дней, содержанием альфа-кислот не менее 5,0 %) из питомника предварительного испытания клонов. Для закладки питомника конкурсного сортоиспытания клонов.

Материал и методы. Исследования проводились методом индивидуального клонового отбора [1]. Объектом исследований является клоновый селекционный материал хмеля обыкновенного *Humulus lupulus* L. Селекционный питомник оценки исходных растений заложен в 2002 г. стеблевыми черенками с площадью питания растений 1×3 м, по результатам мониторинга коллекционного питомника в 1991–2000 гг. и состоит из 7 лучших сортообразцов. В том числе 2 отечественных сорта КП-1 – сорт Подвязный, КП-2 – сорт Сумерь, включенные в Госреестр и 5 зарубежных сортообразцов КП-3 – Порфир 16, КП-4 – Саксон (Англия), КП-5 – Сполэчны (Украина), КП-6 – Маринка (Польша) и КП-7 – К692266 (Япония) всего 181 растение. В 2008–2009 г. г. от исходных растений отобраны клоны (всего 560 растений) и посажены в питомниках малого предварительного испытания. На четырех рядах по три пролета в ряду селекционные номера ПК-1 (64 клона), ПК-2 (73 клона), ПК-3 (70 клона), ПК-4 (67 клона), по четыре пролета ПК-5 (99 клона), ПК-6 (90 клона), ПК-7 (97 клона) с площадью питания 1×2,5 м в двух питомниках. Стандарт отечественный, сорт Подвязный.

Методика исследований включает оценку развития и состояния главного корневища хмеля, учет повреждений растений морозами и в результате вымокания, фенологические наблюдения [5]. Вес сырых шишек с одного куста определяли в фазе технической спелости, содержание альфа-кислот в шишках кондуктометрическим методом.

Почва на опытном участке, темно-серо-лесная. По механическому составу тяжелосуглинистая. Глубина пахотного слоя 22 см. Агрохимические показатели рН сол. – 4,95; содержание P_2O_5 – 470 мг/кг, K_2O – 205 мг/кг, гумус – 3,85 %.

Растения хмеля на опытном участке выращивали с соблюдением следующих элементов агротехники: ранневесеннее боронование междурядий (борона БЗС-1,5); разокучивание гребней (плуг-рыхлитель ПРН-2,5АХ); обрезка главных корневищ (ручная); культивация междурядий (плуг-рыхлитель ПРН-2,5АХ, с культиваторными лапами); культивация междурядий с внесением удобрений (машина МВУ-1,7); окучивание растений (плуг-рыхлитель ПРН-2,5 АХ) опрыскивание пестицидами (опрыскиватель ОПВ-2000); закладка стеблей на поддержки, рамовка, пасынкование, уборка шишек хмеля (вручную).

Результаты и их обсуждение. Изучение 560 единиц клонового селекционного материала проводилось в питомниках испытания седьмого (закладка 2008) и шестого (закладка 2009) годов вегетации растений. По результатам изучения за 2012–2013 годы выделено 10 селекционных номеров (90 клонов): ПК-1-17 (12 клонов), ПК-1-25 (16 клонов), ПК-2-25 (16 клонов), ПК-3-3 (5 клонов), ПК-4-20 (8 клонов), ПК-4-24 (8 клонов), ПК-5-25 (4 клона), ПК-6-26 (10 клонов), ПК-7-4 (4 клона), ПК-7-18 (7 клонов), характеризующихся высокой продуктивностью и содержанием альфа-кислот, продолжительностью вегетационного периода 111–120 дней. Следует отметить, что у клонов наблюдается значительная изменчивость по урожайности, содержанию альфа-кислот, по длине вегетационного периода, которая является спецификой культуры хмеля, связанной с обрезкой и возможностью оставления разнокачественных побегов при рамовке, а также отзывчивостью на изменения погодных условий.

В 2012–2013 годах складывались благоприятные погодные условия для роста и развития хмеля, в отличие от 2014 г. Начало вегетации 2012 г. (III декада апреля) проходило в засушливых условиях. Выпавшие осадки в период роста и развития, помогли растениям реализовать свой потенциал. Вегетация в мае 2013 г. сопровождалась теплой и влажной погодой. Осадков выпало 136 % от многолетней нормы, что способствовало массовым всходам хмеля. Периодические осадки и благоприятная для хмеля температура (17,6° С) в течение вегетации способствовали получению высоких показателей. Условия перезимовки 2013–2014 годов были благоприятными для хмеля. Оценка развития и состояния главных корневищ растений

хмеля во время весенней обрезки показала, что они находились в хорошем состоянии (3 балла), повреждений морозами и вымокания не отмечено. Вегетация в 2014 году началась в мае. Но из-за недостаточного количества выпавших осадков (46 % – май, 73 % – июнь, 9 % – июль от средней многолетней нормы), появление всходов происходило неравномерно, растения росли и развивались слабо. У многих селекционных номеров боковые ветки были укороченными, не все растения достигли верха шпалеры, что привело к снижению урожайности хмеля. Прошедшие дожди и туманы в августе положительно повлияли на качественные показатели шишек хмеля.

В 2014 году продуктивность селекционных номеров не превышала 3,0 кг с куста, содержание альфа-кислот составляло более 5 %. В неблагоприятных условиях года для роста и развития хмеля количество выделенных клонов с 90 сократилось до 28, которые сохранили стабильно высокие показатели. Клоны выделившихся номеров: ПК-1-17 (3 клона), ПК-1-25 (3 клона), ПК-2-25 (3 клона), ПК-3-3 (3 клона), ПК-4-20 (3 клона), ПК-4-24 (3 клона), ПК-5-25 (1 клон), ПК-6-26 (2 клона), ПК-7-4 (4 клона), ПК-7-18 (3 клона).

Одним из важнейших показателей, который необходимо учитывать при селекционной работе с хмелем в наших условиях, является продолжительность вегетационного периода. Это обусловлено тем, что Чувашия является самым северным регионом промышленного возделывания этой культуры в мире. Прямая механическая интродукция сортов из основных хмелепроизводящих стран (Чехия, Германия, Словакия и т. д.) с последующим их выращиванием в промышленных масштабах практически нереальна. При этом необходимо увязать между собой такие характеристики, как уменьшение продолжительности вегетационного периода вновь выводимых сортов без снижения (а лучше увеличение) основных биохимических (качественных) показателей.

В ходе нашей работы по продолжительности вегетационного периода (111–120 дней) выделились клоны от селекционных номеров ПК-2; ПК-5; ПК-6; ПК-7, составили 111, 111, 116, 118 дней соответственно (табл. 1). Из-за сложившихся неблагоприятных погодных условий года созревание основной массы хмеля наступило в ускоренные сроки. Уборка шишек хмеля прошла раньше обычного. В результате этого шишки хмеля клонов под номерами ПК-6 и ПК-7 не достигли технической спелости и были убраны в фазе начала технической спелости. Из таблицы видно, что клоны с ПК-1 по ПК-5 относятся к среднеспелым сортам с вегетацией

105–115 дней, а клоны ПК-6 и ПК-7 – к позднеспелой группе сортов с вегетацией 115–125 дней.

Таблица 1

Вегетационный период
по годам в клоновом питомнике, дней

Год Номер	2011	2012	2013	2014	Среднее по годам
ПК-1	108	111	101	101	105
ПК-2	114	113	113	103	111
ПК-3	105	114	110	100	107
ПК-4	107	113	104	101	106
ПК-5	113	118	105	109	111
ПК-6	114	119	114	НТС	116
ПК-7	116	119	118	НТС	118

В клоновом питомнике выделено семь образцов, средняя урожайность которых превышает планируемый показатель (урожайность не менее 4 кг/куст) – 4,0–7,0 кг/куст (табл. 2). Стабильно высокую урожайность по годам сохраняют клоны ПК-5-25, ПК-6-26 и ПК-7-18 – 7,0; 5,2; 4,7 кг/куст соответственно. Стандартом является высокопродуктивный среднеспелый сорт Подвязный, у которого наблюдается стабильная по годам урожайность и высокое содержание альфа-кислот. Из выделенной группы 6 клонов превышают стандарт по урожайности от 0,2 до 2,7 кг/куст. Наибольшая прибавка к стандарту отмечена у клона ПК-5-25 – 2,7 кг/куст.

Таблица 2

Продуктивность шишек хмеля
селекционных номеров, 2012–2014 гг.

Селекционный номер	Продуктивность, кг/куст				Прибавка к стандарту
	2012 г.	2013 г.	2014 г.	сред.	
St ₁ – Подвязный	5,2	5,2	2,6	4,3	–
1–17	4,1	6,5	3,0	4,5	+0,2
1–25	4,8	6,5	2,6	4,6	+0,3
2–25	4,2	5,9	1,9	4,0	–0,3
3–3	4,8	6,0	2,6	4,5	+0,2
4–20	4,0	4,4	2,0	3,5	–0,8
4–24	3,6	5,7	1,9	3,7	–0,6
5–25	8,8	6,8	5,5	7,0	+2,7
6–26	6,8	5,7	4,2	5,2	+0,9
7–4	–	4,6	2,6	3,6	–0,7
7–18	5,0	4,2	5,0	4,7	+0,4
НСР ₀₅	0,3	0,4	0,3	2,0	–

Содержание альфа-кислот в шишках клонов хмеля высокое от 6,0 до 10,0 % и выше (табл. 3). Показатели превышают планируемые (содержание альфа-кислот не менее 5,0 %) на 1,3–5,0 %.

Таблица 3

Качество шишек хмеля селекционных номеров, 2012–2014 гг.

Селекционный номер	Содержание альфа-кислот, %				Прибавка к стандарту
	2012 г.	2013 г.	2014 г.	сред.	
St ₁ – Подвязный	8,1	10,1	10,5	9,8	
1-17	8,0	11,4	10,7	10,0	+0,2
1-25	7,8	10,0	10,0	9,3	-0,5
2-25	6,7	9,6	7,0	7,8	-2,0
3-3	5,6	6,4	6,9	6,3	-3,5
4-20	5,3	10,6	8,8	8,2	-1,6
4-24	10,2	10,9	9,4	10,2	+0,4
5-25	9,7	9,0	7,9	8,9	-0,9
6-26	10,3	13,7	8,6	10,9	+1,1
7-4	–	11,4	5,5	8,4	-1,4
7-18	11,0	10,5	7,0	9,5	-0,3
НСР ₀₅	0,4	1,6	3,9	4,6	

Среднее содержание альфа-кислот стандарта (сорт Подвязный) на 4,8 % выше планируемого показателя. Прибавку к стандарту дают 3 клона ПК-1-17; ПК-4-24 и ПК-6-26 – от 0,2 до 1,1 %.

Литература

1. Белороссова Н. В. Клоновая селекция хмеля. Труды РНИСХС. М.: Пищепромиздат, 1954. С. 5–38.
2. Евдокимова М. А., Харитонов В. С. Влияние минеральных удобрений на урожайность и пивоваренные качества зерна ярового ячменя // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки, экономические науки». 2015. № 3 (3). С. 23–27.
3. Коротков А. В., Никонова З. А., Леонтьева В. В. Основные характеристики отечественных сортов хмеля // Научные основы современных агротехнологий в сельскохозяйственном производстве: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Саранск: ФГБНУ Мордовский НИИСХ, 2015. С. 117–120.
4. Либакский Е. П. Хмелеводство. М.: Колос, 1984. С. 46–56.
5. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Хмель. Вып. 3. М.: Колос, 1972. С. 185–200.

References

1. Belorossova N. V. Klonovaja selekcija hmelja. Trudy RNISHS. M.: Pishhepromizdat, 1954, pp. 5–38.
2. Evdokimova M. A., Haritonov V. S. Vlijanie mineral'nyh udobrenij na urozhajnost' i pivovarennye kachestva zerna jarovogo jachmenja. *Vestnik Marijskogo gosudarstvennogo universiteta. Serija «Sel'skhozjajstvennye nauki, jekonomicheskie nauki»*. 2015, no. 3 (3), pp. 23–27.
3. Korotkov A. V., Nikonova Z. A., Leont'eva V. V. Osnovnye harakteristiki otechestvennyh sortov hmelja. *Nauchnye osnovy sovremennyh agrotehnologij v sel'skhozjajstvennom proizvodstve: materialy Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii*. Saransk: FGBNU Mordovskij NIISH, 2015, pp. 117–120.
4. Libackij E. P. Hmelevodstvo. M.: Kolos, 1984, pp. 46–56.
5. Metodika Gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skhozjajstvennyh kul'tur. Hmel'. Vyp. 3. M.: Kolos, 1972, pp. 185–200.

Наибольшая прибавка к стандарту у клона ПК-6-26 (1,1 %).

По сочетанию трех признаков – урожайности, содержанию альфа-кислот и вегетационного периода более 111 дней – в клоновом питомнике выделены следующие образцы: ПК-5-25, ПК-6-26, ПК-7-18.

Выводы. В результате изучения питомника испытания клонов за 2012–2014 годы исследований по хозяйственно-ценным признакам выделено 10 селекционных номеров (28 клонов):

1) по продуктивности выделено 8 клонов с урожайностью не менее 4 кг/куст;

2) отмечено высокое содержание альфа-кислот по всем выделенным клонам;

3) у клонов ПК-2-25, ПК-5-25, ПК-6-26, ПК-7-18 определена продолжительность вегетационного периода 111–118 дней, что характерно для сортов среднеспелой группы спелости, пригодных для возделывания в Северо-Восточных регионах России;

4) по сочетанию трех признаков: урожайность, содержание альфа-кислот и вегетационный период более 111 дней – выделены клоны ПК-5-25, ПК-6-26, ПК-7-18;

5) из 10 выделенных клонов отобран исходный селекционный материал для создания новых высокопродуктивных сортов хмеля горько-ароматического и горького типа. Подготовлен посадочный материал для закладки питомника конкурсного сортоиспытания хмеля.

Статья поступила в редакцию 21.08.2016 г.

Submitted 21.08.2016.

Для цитирования: Леонтьева В. В. Оценить и выделить по хозяйственно ценным признакам клоны хмеля из питомника предварительного сортоиспытания // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». 2016. Т. 2. № 4 (8). С. 26–30.

Citation for an article: Leont'eva V. V. Preliminary variety trials nursery hops clones evaluation and selection on economically valuable attributes. *Vestnik of the Mari State University. Chapter "Agriculture. Economics"*. 2016, t. 2, no. 4 (8), pp. 26–30.

Леонтьева Валентина Вячеславовна,
научный сотрудник, Чувашский НИИСХ,
п. Опытный, Цивильский район, Чу-
вашская Республика, optniish@cbx.ru

Leontieva Valentina Vjacheslavovna,
researcher FSBSI Chuvash Agricultural
Institute, Opitny, Chuvash Republic,
optniish@cbx.ru