

УДК 582.52:581.95(571.150)

Ревизия рода *Hordeum* (Poaceae) Алтайского края

П. Д. Гудкова^{1, 2, 4*}, Д. В. Золотов³, Е. А. Крючкова^{1, 2, 5}, Д. Д. Рыжакова^{1, 2, 6}

¹ Томский государственный университет, пр. Ленина, 36, г. Томск, 634050, Россия

² Алтайский государственный университет, пр. Ленина, 61, г. Барнаул, 656049, Россия

³ Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт водных и экологических проблем
Сибирского отделения Российской академии наук (ИВЭП СО РАН), ул. Молодежная, 1, г. Барнаул, 656038, Россия
ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0003-3782-9819>

⁴ E-mail: pdgudkova2017@yandex.ru; ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-6537-8018>

⁵ ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0003-3704-1730>; ⁶ ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-7477-0257>

* Автор для переписки

Ключевые слова: биоразнообразие, Западная Сибирь, злаки, ключ для определения видов, распространение, таксономия, ячмень.

Аннотация. В статье приводится результат ревизии рода *Hordeum* (Poaceae) в Алтайском крае, основанный на морфологическом изучении и наблюдении в природе. На основании изучения более 250 гербарных листов, хранящихся в ALTB, KUZ, NS, NSK и ТК, установлено, что в Алтайском крае произрастают: *H. bogdanii*, *H. brevisubulatum* subsp. *brevisubulatum*, *H. brevisubulatum* subsp. *nevskianum*, *H. caespitosum*, *H. distichon*, *H. jubatum* и *H. roshevitzii*. Приводятся два новых для Алтайского края вида – *Hordeum caespitosum* и *H. distichon*, ранее определенных как *H. murinum* и *H. vulgare* соответственно. Произрастание *H. murinum* в Алтайском крае не подтверждено. Также приводится обновленный ключ для определения видов ячменя, включающий найденные новые виды для Алтайского края, уточнено распространение и представлен иллюстративный материал ключевых признаков.

Revision of the genus *Hordeum* (Poaceae) in Altai Territory

P. D. Gudkova^{1, 2}, D. V. Zolotov³, E. A. Kriuchkova^{1, 2}, D. D. Ryzhakova^{1, 2*}

¹ Tomsk State University, Lenina Pr., 36, Tomsk, 634050, Russian Federation

² Altai State University, Lenina Pr., 61, Barnaul, 656049, Russian Federation

³ Institute for Water and Environmental Problems of Siberian Branch of the Russian
Academy of Sciences (IWEP SB RAS), Molodezhnaya St., 1, Barnaul, 656038, Russian Federation

Keywords: barley, biodiversity, distribution, grasses, identification key of species, taxonomy, Western Siberia.

Summary. The article presents a revision of the genus *Hordeum* (Poaceae) in Altai Territory based on the morphological study and field observation. We examined over 250 examples deposited in the ALTB, KUZ, NS, NSK, TK herbaria and recognized the following species: *H. bogdanii* Wilensky, *H. brevisubulatum* (Trin.) Link subsp. *brevisubulatum*, *H. brevisubulatum* (Trin.) Link subsp. *nevskianum* (Bowden) Tzvelev, *H. caespitosum* Scribn., *H. distichon* L., *H. jubatum* L., and *H. roshevitzii* Bowden. For the first time, *H. caespitosum* and *H. distichon* misidentified previ-

ously as *H. murinum* and *H. vulgare* respectively are reported in this region. The presence of *H. murinum* in this territory is not confirmed. The article suggests an updated key for identifying species of the genus *Hordeum*, specifies the distribution, provides the information on habitats and the illustrations of the main characters.

Род *Hordeum* L. насчитывает от 33 до 50 видов, распространенных в умеренно теплых и субтропических регионах Евразии, Северной и Южной Америки, Африки (Blattner, 2009; Kellogg, 2015; Tzvelev, Probatova, 2019). Виды рода предпочитают открытые местообитания, произрастают в степи, на лугах, вдоль ручьев, многие виды выдерживают засоление. В настоящее время они часто занимают нарушенные участки и являются активными сорняками, успешно расселяясь на большие расстояния (Blattner, 2009). Род относится к трибе *Triticeae* L., подсемейству *Pooideae* Benth., наряду с другими экономически важными родами, такими как пшеница, рожь и другие. *Hordeum vulgare* L. – самый экономически значимый вид этого рода. Он был одомашнен на Ближнем Востоке около 8500 лет назад (Harlan, Zohary, 1966). Вторым центром одомашнивания *H. vulgare* считаются горы Загрос в современном Иране (Morrell, Clegg, 2007). Остальные виды рода классифицируются как сорные. В настоящее время представители рода завезены повсюду и продолжают активную экспансию, осваивая все новые территории. Виды рода *Hordeum* морфологически хорошо отличаются от других представителей злаков колосьями с тремя одноцветковыми колосками на каждом уступе оси соцветия, с фертильным сидячим центральным колоском и стерильными или присутствующими только в зачаточном состоянии боковыми колосками на ножках (рис. 1).

В Алтайском крае в соответствии с последними флористическими обработками род *Hordeum* представлен 5 видами: *H. bogdanii* Wilensky, *H. brevisubulatum* (Trin.) Link, *H. jubatum* L., *H. nevskianum* Bowden и *H. murinum* L. (Peschkova, 1990; Lomonosova, 2003; Silantjeva, 2013). Последний вид был найден только в 2005 г. (Zolotov, 2005, 2009) и включен в Конспект флоры Алтайского края (Silantjeva, 2013). Помимо этого, в недавно вышедшей сводке по злакам России для территории Приалтайского р-на (в которую входит равнинная часть Алтайского края) указан еще *H. roshevitzii* Bowden, а для Западной Сибири в целом без указания конкретных р-нов – *H. distichon* L. и *H. vulgare* (Tzvelev, Probatova, 2019).

Целью данной статьи является уточнение видового состава рода *Hordeum* в Алтайском крае

с учетом всех новых сведений, а также составление ключа для определения видов с иллюстративным материалом.

Материалом для исследования послужили гербарные коллекции, хранящиеся в ALTB, KUZ, NS, NSK и ТК. Изучение и фотографирование проводилось на стереомикроскопе Nikon SMZ 800N (Япония). Фотографии для иллюстраций сделаны с экземпляров, произрастающих в Алтайском крае. На основании ревизии и с учетом обнаруженных находок составлен ключ для определения видов рода *Hordeum* произрастающих в Алтайском крае. Так же приводится конспект видов с указанием сроков цветения, экологических предпочтений, общего распространения и в пределах края. Кроме того, весь гербарный материал по роду *Hordeum*, хранящийся в ALTB оцифрован и материалы доступны на сайте «Виртуального гербария ALTB» (Virtual Herbarium ALTB, URL: <http://altb.asu.ru>).

В результате ревизии гербарных фондов ALTB в рамках проекта «Злаки Алтайского края», нами было обнаружено два новых вида для территории Алтайского края, не приводимых ранее, – *Hordeum caespitosum* Scribn. и *H. distichon*, которые были ошибочно определены как *H. murinum* и *H. vulgare* соответственно.

Ключ для определения рода *Hordeum* в Алтайском крае

1. Однолетнее растение. Колосковые чешуи у среднего колоска каждой группы из 3 колосков в нижней части ланцетно-линейные, расширенные, постепенно переходящие в щетиновидную ость 2
 - Многолетнее растение. Колосковые чешуи у среднего колоска каждой группы из 3 колосков в нижней части шиловидные от основания, переходящие в щетиновидную ость 3
2. Колос с двумя продольными рядами фертильных колосков *H. distichon*
 - Колос с 4–6 продольными рядами фертильных колосков *H. vulgare*
3. Колосковые чешуи у среднего в группе колоска 15–85 мм дл. Ости нижних цветковых чешуй у среднего колоска 10–90 мм дл. 4



Рис. 1. Строение группы колосков у ячменя на примере *H. bogdanii*: 1 – ость срединного цветка; 2 – нижняя цветковая чешуя срединного цветка; 3 – колосковые чешуи срединного цветка; 4 – верхняя цветковая чешуя срединного цветка; 5 – колосковые чешуи бокового цветка; 6 – редуцированные боковые цветки.

– Колосковые чешуи у среднего в группе колоска менее 15 мм дл. Ости нижних цветковых чешуй у среднего колоска 0,3–10 мм дл. 5

4. Колосковые чешуи (включая ость) у среднего в группе колоска 35–85 мм дл. (рис. 2 g, f). Ости нижних цветковых чешуй 35–90 мм дл. *H. jubatum*

– Колосковые чешуи (включая ость) у среднего в группе колоска 15–35 мм дл. (рис. 2e). Ости нижних цветковых чешуй 10–35 мм дл. *H. caespitosum*

5. Ости нижних цветковых чешуй срединных в группах колосков 5–10 мм дл. Пыльники 0,7–2 мм дл. 6

– Ости нижних цветковых чешуй срединных в группах колосков 1–4(5) мм дл. Пыльники 2,5–4 мм дл. 7

6. Узлы стебля коротко густо волосистые. Ось колосьев почти не распадается на членики. Нижние цветковые чешуи по всей поверхности шероховатые. Пыльники 1,2–2 мм дл. *H. bogdanii*

– Узлы стебля голые. Ось колосьев легко распадается на членики. Нижние цветковые чешуи гладкие, лишь в верхней части более-менее шероховатые. Пыльники 0,7–1 мм дл. *H. roshevitzii*

7. Узлы стебля очень коротко и густо волосистые (рис. 3g). Нижние цветковые чешуи с остью 1–2(2,5) мм дл. (рис. 3e). Листья с обеих сторон шероховатые или коротко волосистые *H. brevisubulatum* subsp. *nevskianum*

– Узлы стебля голые (рис. 3f). Нижние цветковые чешуи с остью 2–4(5) мм дл. (рис. 3d). Листья с обеих сторон голые или слабо шероховатые, реже длинноволосистые с верхней стороны *H. brevisubulatum* subsp. *brevisubulatum*

Hordeum L., 1753, Sp. Pl. 1: 84–85. – Ячмень.

H. bogdanii Wilensky, 1918, Изв. Саратов. опытно. ст. 1, 2: 13. – *Critesion bogdanii* (Wilensky) Á. Löve, 1984, Feddes Repert. 95(7–8): 438. – Я. Богдана. $2n = 14$.

Цветет в июле. На солонцеватых и солончаковых лугах, приречных песках и галечниках, реже вдоль дорог, по окраинам полей.

Общее распространение: Европейская часть России, Западная и Восточная Сибирь, Средняя и Центральная Азия, заносное в Восточной Европе [г. Харьков (Tzvelev, Probatova, 2019)].

Распространение в Алтайском крае: Алейский (д. Малиновская), Локтевский, Михайловский и Рубцовский р-ны.

H. brevisubulatum (Trin.) Link, 1844, Linnaea 17: 391–392. – *H. secalinum* Schreb. var. *brevisubulatum* Trin., 1828, Sp. Gram. 1(1): pl. 4. – *H. macilentum* Steud., 1855 [1854], Syn. Pl. Glumac. 1: 352. – Я. короткоостый.

H. brevisubulatum subsp. *brevisubulatum*. $2n = 28$.

Цветет в июне – июле. На солонцеватых, и солончаковых лугах, солонцах и солончаках, засоленных тростниковых болотах, реже в засоленных березовых лесах на солодах, на галечниках, иногда заносится в населенные пункты и встречается на нарушенных местообитаниях.

Общее распространение: Дальний Восток, Сибирь, Средняя Азия, как заносное в Европейской части России.

Распространение в Алтайском крае: Алейский, Баевский, Благовещенский, Бурлинский, Волчихинский, Егорьевский, Змеиногорский, Калманский, Ключевской, Кулундинский, Мамонтовский, Михайловский, Новичихинский, Павловский, Пospelихинский, Ребрихинский, Романовский, Славгородский, Суетский, Табунский, Топчихинский, Угловский, Шипуновский р-ны, а также территория подчинения г. Барнаул.

Примечание: в систематике комплекса видов *Hordeum brevisubulatum*, который включает в себя 5 морфологически обособленных групп, на данный момент много неразрешенных вопросов. Одни исследователи выделяют в этом комплексе пять отдельных подвидов с перекрывающейся морфологией и распределением: subsp. *brevisubulatum*, subsp. *nevskianum* (Bowden) Tzvel., subsp. *turkestanicum* (Nevski) Tzvel., subsp. *iranicum* Bothmer и subsp. *violaceum* (Boiss. et Hohen.) Tzvel. (Tzvelev, 1976; Bothmer, 1979; Kellogg et al., 2020), другие признают самостоятельность этих видов (Peschkova, 1990; Lomonosova, 2003; Ebel, 2012; Tzvelev, Probatova, 2019). Недавнее исследование интересующего нас комплекса видов показало, что *H. brevisubulatum* является очень изменчивым видом с одним основным геномом. Однако авторы отмечают, что существует четкая морфологическая дифференциация, позволяющая разделить комплекс на пять подвидов, которые свободно скрещиваются

между собой. Внутри каждого подвида также преобладает одно число хромосом (Landstrom et al., 2011). Учитывая последние исследования, мы рассматриваем *H. nevskianum* как подвид *H. brevisubulatum*.

H. brevisubulatum (Trin.) Link subsp. ***nevskianum*** (Bowden) Tzvelev, 1971, Новости сист. высш. раст. 8: 66. – *H. nevskianum* Bowden, 1965, Canad. J. Genet. Cytol. 7: 396. – *Critesion brevisubulatum* subsp. *nevskianum* (Bowden) A. Löve, 1984, Feddes Repert. 95(7–8): 438. – *C. nevskianum* (Bowden) Tzvelev, 1999, Бот. журн. 84(7): 113. – Я. Невского. $2n = 14$.

Цветет в июле. На солонцеватых, солончаковатых и солончаковых лугах, приречных песках и галечниках, как заносное в населенных пунктах и на нарушенных местообитаниях, вдоль дорог.

Общее распространение: Европейская часть России, Западная и Восточная часть Сибири, Средняя Азия, Джунгария.

Распространение в Алтайском крае: Егорьевский, Змеиногорский, Курьинский, Новичихинский, Павловский, Рубцовский, Славгородский, Суетский, Угловский и Шипуновский р-ны.

H. caespitosum Scribn., 1899, Proc. Davenport Acad. Nat. Sci. 7: 245. – *H. jubatum* nothosubsp. *intermedium* Bowden, 1962, Canad. J. Bot. 40: 1686. – *H. jubatum* unranked *caespitosum* (Scribn.) Hitchc., 1928, Proc. Biol. Soc. Washington 41: 160. – Я. дернистый. $2n = ?$

Цветет в июле – августе. Заносное в населенных пунктах, у дорог.

Общее распространение: Северная Америка. Как заносное найден в России – г. Москва.

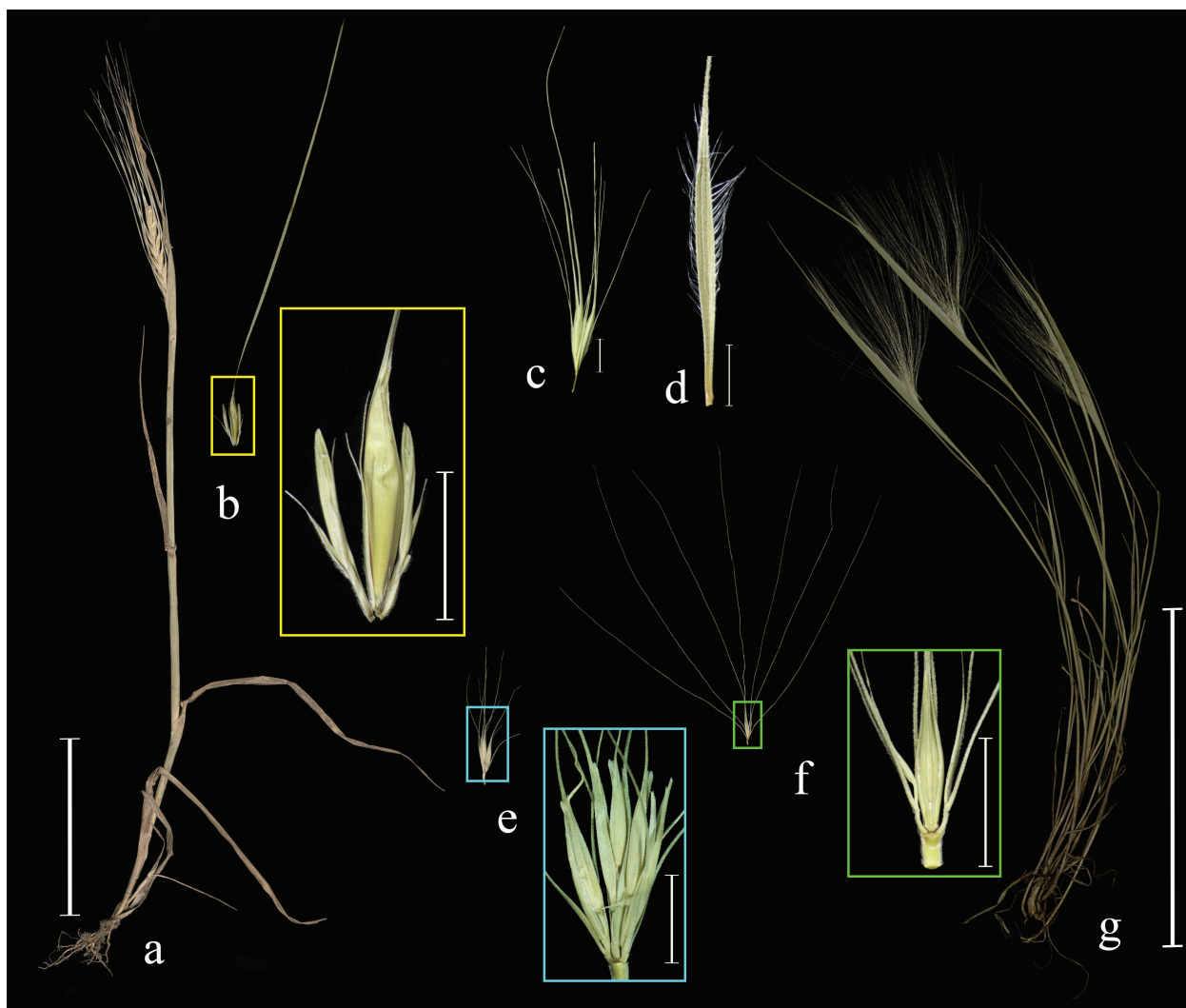


Рис. 2. Внешний вид: а – *H. distichon*; г – *H. jubatum*; группа колосков: б – *H. distichon*; с – *H. murinum*; е – *H. caespitosum*; ф – *H. jubatum*; д – колосковая чешуя *H. murinum*. Линейки: а, г – 10 см; б, с, е, ф – 5 мм; д – 1 мм.



Рис. 3. Внешний вид: а – *H. roshevitzii*; группа колосков: б – *H. bogdanii*; с – *H. roshevitzii*; д – *H. brevisubulatum* subsp. *brevisubulatum*; е – *H. brevisubulatum* subsp. *nevskianum*; опушение узла стебля: ф – *H. brevisubulatum* subsp. *brevisubulatum*; г – *H. brevisubulatum* subsp. *nevskianum*. Линейки: а – 10 см; б–г – 2 мм.

Распространение в Алтайском крае: г. Барнаул. Впервые приводится для территории Алтайского края, имеется один сбор с газона, вероятно, заносный вид: «Алтайский край, г. Барнаул, улица Солнечная Поляна, газон. 09 XII 2003. Д. В. Золотов, Н. В. Лебедева» (ALTB 1100022518).

Примечание: *H. caespitosum* ранее был определен как *H. murinum*, однако данный экземпляр имеет щетиновидные колосковые чешуи от основания, а не ланцетно-линейные, как должно быть у *H. murinum*, к тому же у последнего колосковые чешуи по бокам покрыты длинными ресничками (рис. 2с), что не наблюдается у изученного экземпляра. Также *H. murinum* является однолетним, а *H. caespitosum* – многолетним растением.

H. distichon L., 1753, Sp. Pl. 1(1): 85. – *H. vulgare* convar. *distichon* (L.) Alef., 1866, Landw. Fl. 342. – *H. vulgare* subsp. *distichon* (L.) Körn., 1882, Zeit. Ges. Brauw. 5: 125. – *H. vulgare* var. *distichon* (L.) Hook. f., 1897[1896], Fl. Brit. India 7(22): 371. – Я. двурядный. $2n = 14$.

Цветет в июне – августе. Встречается как примесь в посевах, на нарушенных местообитаниях и вдоль дорог.

Общее распространение: Кавказ, Европейская часть России, Западная и Восточная Сибирь, Дальний Восток. Как культурное во всех внетропических странах обоих полушарий и в горных районах тропиков.

Распространение в Алтайском крае: Шипуновский р-н (с. Белоглазово): «Алтайский край, Шипуновский район, окр. с. Белоглазово, пра-

вый берег р. Чарыша. 27 XII 1979. Битюкова» (ALTB 1100026244).

Примечание: образец, определенный ранее ошибочно как *H. vulgare*, был нами переопределен как *H. distichon*. Данные виды отличаются по расположению групп колосков в соцветии, у *H. vulgare* они располагаются в 4–6 рядов, отчего колос имеет цилиндрическую форму, тогда как у *H. distichon* колоски расположены в два ряда – соцветие плоское (рис. 2а). В последнее время в зарубежных работах *H. distichon* принимается как синоним *H. vulgare* (Phillips, 1995; Kellogg et al., 2020) или как группа разновидностей *Hordeum vulgare* convar. *distichon* (L.) Alef. (Soreng et al., 2003). Однако все предыдущие таксономические работы по данному роду с территории России принимали самостоятельность *H. vulgare* и *H. distichon* (Tzvelev, 1976; Ebel, 2012; Tzvelev, Probatova, 2019), а так же авторы обработок рода *Hordeum* во «Flora of China» (Chen, 2006) и в сводке «The Plant List» (The Plant List. URL: <http://www.theplantlist.org>). Мы также признаем видовую самостоятельность этих двух видов.

H. jubatum L., 1753, Sp. Pl. 1: 85. – *Critesion jubatum* (L.) Nevski, 1934, Fl. SSSR 2: 721. – *C. geniculatum* Raf., 1819, J. Phys. Chim. Hist. Nat. Arts 89: 103. – *Elymus jubatus* (L.) Link., 1827, Hort. Berol. 1: 19. – Я. гривастый. **2n = 28.**

Цветет в июне – сентябре. Адвентивный вид. По обочинам дорог, на газонах и пустырях, проникает в нарушенные и слабонарушенные естественные сообщества – остепненные суходольные луга и степи, особенно на склонах солонцы, солончаковые луга и солончаки.

Общее распространение: распространен в умеренно теплых и субтропических регионах Голарктики.

Распространение в Алтайском крае: Алейский, Бийский, Бурлинский, Быстроистокский, Егорьевский, Змеиногорский, Каменский, Локтевский, Новичихинский, Павловский, Первомайский, Ребрихинский, Рубцовский, Славгородский, Топчихинский, Шипуновский р-ны, а также территория подчинения г. Барнаул (активно расселяющийся вид, вероятно, в настоящее время встречается во всех р-нах).

H. roshevitzii Bowden, 1965, Canad. J. Genet. Cytol. 7: 395. – *H. sibiricum* Roshev., 1929, Изв. главн. бот. сада СССР 28: 385 nom. illeg. – *Critesion californicum* subsp. *sibiricum* A. Löve,

1984, Feddes Repert. 95(7–8): 438. – *C. roshevitzii* (Bowden) Tzvelev, 1999, Бот. журн. 84(7): 113. – Я. Рожевица. **2n = 14.**

Цветет в июле – августе. На солонцеватых и солончаковых лугах, галечниках, у дорог по окраинам полей.

Общее распространение: Западная, Восточная Сибирь, Дальний Восток, северная часть Средней, Центральной и Восточной Азии.

Распространение в Алтайском крае: гербарные сборы *H. roshevitzii* (рис. 3а, 3с) отсутствуют с территории края, но в работе «Злаки России» (Tzvelev, Probatova, 2019) этот вид приводится для территории Приалтайского р-на (в которую входит равнинная часть Алтайского края). Мы оставляем данный вид в ключе и конспекте, так как возможно, он проникает на южную территорию Алтайского края с Республики Алтай, где известно его нахождение в Канской степи, долине реки Чулышман (д. Коо и Кок-Паш) и в Чуйской степи.

H. vulgare L., 1753, Sp. Pl., 1: 84–85. – *H. polystichon* Haller f., 1776, Novi Comment. Soc. Regiae Sci. Gott., 6: 5. – *H. polystichon* var. *vulgare* (L.) Döll, 1843, Rhein. Fl., 67. – *H. sativum* Jess, 1863, Deutschl. Gräser, 200. – *H. sativum* Pers., 1805, Syn. Pl., 1: 108 – я. обыкновенный. **2n = 14.**

Цветет в июле – августе. Заносное по дорогам и в культуре.

Общее распространение: культивируется во всех внетропических странах обоих полушарий и в горных районах тропиков.

Примечание: несмотря на то, что единственный экземпляр, определенный как *H. vulgare*, был нами переопределен как *H. distichon*, мы оставили в ключе данный вид и приводим его в конспекте, так как предполагаем возможность его нахождения в Алтайском крае (см. примечание к *H. distichon*). В Алтайском крае *H. vulgare* и *H. distichon* – единственные представители однолетних ячменей, и наблюдение за распространением этих видов в крае представляется весьма интересным.

Таким образом, на территории Алтайского края род *Hordeum* насчитывает пять видов, один из которых представлен двумя подвидами: *H. distichon*, *H. jubatum*, *H. caespitosum*, *H. bogdanii*, *H. brevisubulatum* subsp. *nevskianum* и *H. brevisubulatum* subsp. *brevisubulatum*. *Hordeum distichon* и *H. caespitosum* впервые приводятся для Алтайского края, являются заносными и

нуждаются в наблюдении их расселения по территории края. Нахождение *H. murinum* в Алтайском крае не подтверждено.

Благодарности

Авторы выражают признательность кураторам гербариев ALTB, KUZ, NSK, NS и ТК.

Исследование выполнено при поддержке грантов Президента РФ № МК-3862.2015.4, гранта РФФИ № 19-05-50055-Микромир, в рамках госзадания ИВЭП СО РАН № 0306-2021-0007.

REFERENCES / ЛИТЕРАТУРА

- Blattner F. R.** 2009. Progress in phylogenetic analysis and a new infrageneric classification of the barley genus *Hordeum* (Poaceae: Triticeae). *Breed. Sci.* 59: 471–480. DOI: 10.1270/jsbbs.59.471
- Bothmer R.** 1979. Revision of the Asiatic taxa of *Hordeum* sect. *Srenostachys*. *Bot. Tidsskr.* 74: 117–146.
- Chen S.** 2006. Tribe *Triticeae*. In: *Flora of China*. Vol. 22. Beijing: Science Press; St. Loui: Miss. Bot. Gard. Press. Pp. 395–399.
- Ebel A. L.** 2012. *Konspekt flory severo-zapadnoy chasti Altaye-Sayanskoy provintsii* [Synopsis of the flora of north-west part of Altai-Sayan province]. Kemerovo: KREOO “Irbis” Publ. 568 pp. [In Russian] (**Эбель А. Л.** Конспект флоры северо-западной части Алтае-Саянской провинции. Кемерово: КРЭОО «Ирбис», 2012. 568 с.).
- Harlan J. R., Zohary D.** 1966. Distribution of wild wheat and barley. *Science* 153: 1074–1080.
- Kellogg E. A.** 2015. *Flowering Plants. Monocots, Poaceae*. In: K. Kubitski (Ed). *The Families and Genera of Vascular Plants*. Cham, Heidelberg: Springer. 416 pp. DOI: 10.1007/978-3-319-15332-2_20
- Kellogg E. A., Abbott J. R., Bawa K. S., Gandhi K. N., Kailash B. R., Ganeshiaiah K. N., Shrestha U. B., Raven P. H.** 2020. Checklist of the grasses of India. *PhytoKeys* 163: 1–560.
- Landstrom T., Bothmer R., Dewey D. R.** 1984. Genomic relationships in the *Hordeum brevisubulatum* complex. *Can. J. Genet. Cytol.* 26: 569–577.
- Lomonosova M. N.** 2003. *Hordeum* L. In: *Opredelitel rasteniy Altayskogo kraja* [Handbook of plants of Altai Territory]. Novosibirsk: SB RAS Publishers, “Geo” filial. Pp. 554–555. [In Russian] (**Ломоносова М. Н.** Род ячмень – *Hordeum* L. // Определитель растений Алтайского края. Новосибирск: Изд-во СО РАН, филиал «Гео», 2003. С. 554–555).
- Morrell P. L., Clegg M. T.** 2007. Genetic evidence for a second domestication of barley (*Hordeum vulgare*) east of the Fertile Crescent. *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA* 104: 3289–3294.
- Peschkova G. A.** 1990. *Hordeum* L. In: *Flora Sibiri* [Flora of Siberia]. Vol. 2. Novosibirsk: Nauka. Pp. 55–58. [In Russian] (**Пешкова Г. А.** *Hordeum* L. // Флора Сибири. Т. 2. Новосибирск: Наука, 1990. С. 55–58).
- Phillips S. M.** 1995. Poaceae (Gramineae). In: I. Hedberg, S. Edwards (eds). *Flora of Ethiopia and Eritrea*. Vol. 7. Addis Ababa: The National Herbarium, Addis Ababa University & Uppsala, Dept. of Systematic Botany, Uppsala University. 420 pp.
- Silantyeva M. M.** 2013. *Konspekt flory Altayskogo kraja* [Checklist of Altai Territory Flora]. Barnaul: Altai State University Publishers. 520 pp. [In Russian] (**Силантьева М. М.** Конспект флоры Алтайского края. Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2013. 520 с.).
- Soreng R. J., Peterson P. M., Romaschenko K., Davidse G., Zuloaga F. O., Judziewicz E. J., Filgueiras T. S., Davis J. I., Morrone O.** 2003. Catalogue of new world grasses (Poaceae): IV. Subfamily Pooideae. *Contributions from the United States National Herbarium* 48: 1–730.
- Tzvelev N. N.** 1976. *Zlaki SSSR* [Grasses of the USSR]. Moscow: Nauka. 788 pp. [In Russian] (**Цвелев Н. Н.** Злаки СССР. М.: Наука, 1976. 788 с.).
- Tzvelev N. N., Probatova N. S.** 2019. *Hordeum* L. In: *Zlaki Rossii* [Grasses of Russia]. Moscow: KMK Scientific Press Ltd. Pp. 112–121. [In Russian] (**Пробатова Н. С., Цвелев Н. Н.** Род ячмень – *Hordeum* L. // Злаки России. М.: Тов-во науч. изд. КМК, 2019. С. 112–121).
- Zolotov D. V.** 2005. The new species for the Barnaulka river basin flora. *Turczaninowia* 8, 4: 58–72. [In Russian] (**Золотов Д. В.** Новые виды для флоры бассейна реки Барнаулки // *Turczaninowia*, 2005. Т. 8, № 4. С. 58–72).
- Zolotov D. V.** 2009. *Konspekt flory basseyna reki Barnaulki* [Checklist of the Flora of Barnaulka River Basin]. Novosibirsk: Nauka. 186 pp. [In Russian] (**Золотов Д. В.** Конспект флоры бассейна реки Барнаулки. Новосибирск: Наука, 2009. 186 с.).