

2. Воробьев, В. Б. Влияние уровней азотного питания озимой пшеницы на удельный вынос и коэффициент использования азота из минеральных удобрений / В. Б. Воробьев. – Текст: непосредственный // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2020. – № 4. – С. 82-86.

3. Эффективность азотных удобрений при возделывании озимой пшеницы по предшественнику подсолнечник / А. С. Попов, А. А. Сухарев, Г. В. Овсянников, Н. С. Кравченко. – Текст: непосредственный // Аграрный вестник Урала. – 2022. – № 10 (225). – С. 33-43.

4. Федотова, Е. Н. Оценка влияния жидкого комплексного удобрения «Зеленит» на урожайность озимой пшеницы сорта Скипетр и экономическая эффективность его применения / Е. Н. Федотова, В. А. Говрилов. – Текст: непосредственный // Известия Великолукской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 3. – С. 74-78.

5. Ерошенко Ф.В., Ерошенко А.А., Сторчак И.Г. Эффективность поздних некорневых азотных подкормок озимой пшеницы / Ф. В. Ерошенко, А. А. Ерошенко, И. Г. Сторчак. – Текст: непосредственный // Достижения науки и техники АПК. – 2014. – № 8. – С. 32-35.

6. Эффективность подкормок озимой пшеницы различными марками азотных и комплексных удобрений / В. В. Мамеев, В. Е. Ториков, С.П. Петрова [и др.]. – Текст: непосредственный

// Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 6. – С. 12-18.

References

1. Korenkov D.L. Agroekologicheskie aspekty primeneniia azotnykh udobrenii. – Moskva: Agrokonsalt, 1999. – 296 s.

2. Vorobev V.B. Vliianie urovnei azotnogo pitaniia ozimoi pshenitsy na udelnyi vynos i koeffitsient ispolzovaniia azota iz mineralnykh udobrenii // Vestnik Belorusskoi GSKhA. – 2020. – No. 4. – S. 82-86.

3. Popov A.S., Sukharev A.A., Ovsianikov G.V., Kravchenko N.S. Effektivnost azotnykh udobrenii pri vozdelevanii ozimoi pshenitsy po predshestvenniku podsolnechnik // Agrarnyi vestnik Urala. – 2022. – No. 10 (225). – S. 33-43.

4. Fedotova E.N., Govrilov V.A. Otsenka vliianiia zhidkogo kompleksnogo udobreniia «Zelenit» na urozhainost ozimoi pshenitsy sorta «Skipetr» i ekonomicheskaiia effektivnost ego primeneniia // Izvestiia Velikolukskoi GSKhA. – 2022. – No. 3. – S. 74-78.

5. Eroshenko F.V., Eroshenko A.A., Storchak I.G. Effektivnost pozdnykh nekornevykh azotnykh podkormok ozimoi pshenitsy // Dostizheniia nauki i tekhniki APK. – 2014. – No. 8. – S. 32-35.

6. Mameev V.V., Torikov V.E., Petrova S.P., Dubin D.V., Gaab L.M. Effektivnost podkormok ozimoi pshenitsy razlichnymi markami azotnykh i kompleksnykh udobrenii // Vestnik Kurskoi GSKhA. – 2021. – No. 6. – S. 12-18.



УДК 633.289:581.5:631.559 (574)

DOI: 10.53083/1996-4277-2024-234-4-10-16

**А.Н. Данилова, Н.И. Шевчук,
С.В. Жаркова, Е.А. Исакова**
A.N. Danilova, N.I. Shevchuk,
S.V. Zharkova, E.A. Isakova

ФОРМИРОВАНИЕ ХОЗЯЙСТВЕННО-ПОЛЕЗНЫХ ПРИЗНАКОВ ЖИТНЯКА ГРЕБНЕВИДНОГО В ПРИРОДЕ И КУЛЬТУРЕ В УСЛОВИЯХ ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

FORMATION OF ECONOMICALLY USEFUL CHARACTERS OF WILD AND CULTIVATED CRESTED WHEAT-GRASS IN THE EAST KAZAKHSTAN REGION

Ключевые слова: житняк гребневидный, экотип, популяция, отбор, урожайность, облиственность, потенциальное семеношение, вес 1000 семян, амплитуда, морфологические признаки, интродукция.

Keywords: crested wheat-grass (*Agropyron pectinatum* (Bieb.) Beauv.), ecotype, population, selection, yielding capacity, leaf coverage, potential seed production, thousand-seed weight, amplitude, morphological characters, introduction.

В качестве источника новых культурных кормовых растений на первое место необходимо поставить семейство, как наиболее крупное и доминантное с большой пластичностью видов при адаптации к новым условиям произрастания. Семейство *Poaceae* Barnhart. является наиболее крупным семейством травянистых растений, обладающих большой пластичностью при адаптации. Обедненные культурные пастбища возможно восстанавливать с привлечением дикорастущих злаков после отбора и оценки образцов по наиболее ценным хозяйственно-полезным и морфологическим признакам. По проведенным многолетним отборам из семейства *Poaceae* Barnhart. выделен перспективный вид – житняк гребневидный. Основные методики Б.А. Доспехова, Б.А. Быкова, Н.С. Конюшкова, Л.Г. Раменского, С.П. Зайцева применялись для отбора. Дана краткая характеристика по морфометрическим показателям выделенных экотипов житняка гребневидного на территории восточного Казахстана. В естественных условиях произрастания на этой территории выделены 5 экотипов житняка гребневидного: горно-кустарниково-степной, ковыльно-полынно-степной, кустарниково-степной, придорожно-степной, караганово-житняково-луговой. Приведена амплитуда внутривидовой изменчивости морфологических признаков в природных популяциях. Проведены многолетние наблюдения на опытных участках за сезонным развитием интродуцентов. Образцы, интродуцированные на опытные участки Алтайского ботанического сада, характеризуются ускоренным прохождением фенофаз. Агротехнические приемы позволили повысить урожайность зеленой массы в 6,5 раз; масса 1000 семян увеличилась на 17% для ковыльно-полынно-степного экотипа, на 9% – для придорожно-степного, на 18% – для караганово-житняково-лугового. На основании проведенных исследований и наблюдений для дальнейшего внедрения в культуру рекомендована наиболее ценная форма житняка гребневидного из караганово-житнякового экотипа с

высокими показателями хозяйственно-полезных признаков.

As a source of new cultivated forage plants, the plant family should be to put in first place as the largest and dominant family with great plasticity of species when adapting to new growing conditions. The family *Poaceae* Barnhart is the largest family of herbaceous plants with great plasticity in adaptation. Depleted cultivated pastures may be restored with the use of wild cereals after selecting and evaluating accessions for the most valuable economic and morphological characters. Based on long-term selection from the family *Poaceae* Barnhart, a promising species crested wheat-grass was identified. The main methods used for selecting were those by B.A. Dospikhov, B.A. Bykov, N.S. Konyushkov, L.G. Ramenskiy, and S.P. Zaytsev. This paper briefly describes the morphometric indices of the selected ecotypes of crested wheat-grass in the East Kazakhstan. Under natural growing conditions of the East Kazakhstan, the following 5 ecotypes of crested wheat-grass were identified: mountain - shrub - steppe, feather-grass - wormwood - steppe, shrub - steppe, roadside - steppe, pea shrub - wheat-grass - meadow ecotypes. The amplitude of intraspecific variability of morphological characters in natural populations is presented. Long-term observations were carried out on experimental plots over the seasonal development of introduced species. The accessions introduced into experimental plots of the Altai Botanical Garden are characterized by accelerated passage of phenological stages. The agronomic practices carried out made it possible to increase the yield of green mass 6.5 times; thousand-seed weight increased by 17% for the feather-grass - wormwood - steppe ecotype; by 9% for the roadside - steppe ecotype; and by 18% for the pea shrub - wheat-grass - meadow ecotype. Based on the conducted research and observations, the most valuable form of crested wheat-grass from the pea shrub - wheat-grass - meadow ecotype with high indices of economic characters is advised for further introduction into culture.

Данилова Алевтина Николаевна, к.б.н., вед. науч. сотр., РГП «Алтайский ботанический сад», г. Риддер, Восточно-Казахстанская обл., Республика Казахстан, e-mail: a-n-danilova@yandex.ru.

Шевчук Наталья Ивановна, к.с.-х.н., доцент, ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ, г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: natalia.shevchuck@yandex.ru.

Жаркова Сталина Владимировна, д.с.-х.н., доцент, ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ, г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: stalina_zharkova@mail.ru.

Исакова Елена Алексеевна, ст. науч. сотр., РГП «Алтайский ботанический сад», г. Риддер, Восточно-Казахстанская обл., Республика Казахстан, e-mail: lena12378@bk.ru.

Danilova Alevtina Nikolaevna, Cand. Bio. Sci., Leading Researcher, Altai Botanical Garden, Ridder, East Kazakhstan Region, Republic of Kazakhstan, e-mail: a-n-danilova@yandex.ru.

Shevchuk Natalya Ivanovna, Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Altai State Agricultural University, Barnaul, Russian Federation, e-mail: natalia.shevchuck@yandex.ru.

Zharkova Stalina Vladimirovna, Dr. Agr. Sci., Assoc. Prof., Altai State Agricultural University, Barnaul, Russian Federation, e-mail: stalina_zharkova@mail.ru.

Isakova Elena Alekseevna, Senior Researcher, Altai Botanical Garden, Ridder, East Kazakhstan Region, Republic of Kazakhstan, e-mail: lena12378@bk.ru.

Введение

Продуктивность культурных пастбищ можно повысить за счет улучшения состава природных сенокосов многолетними дикорастущими трава-

ми. Освоение новых видов многолетних трав с хозяйственно-полезными признаками и обновление ассортимента культивируемых кормовых

растений целесообразно проводить путем интродукции их из дикорастущей флоры [1].

В качестве источника новых культурных кормовых растений на первое место необходимо поставить семейство *Poaceae* Barnhart., как наиболее крупное и доминантное с большой пластичностью видов при адаптации к новым условиям произрастания.

Характер использования житняка во многом определили биологические свойства культуры: засухоустойчивость и жаростойкость, невысокая требовательность к почвенным показателям, устойчивость к низким температурам, увеличивающиеся востребованность в данной культуре во многих сельскохозяйственных регионах. Это наиболее распространённая сенокосно-пастбищная культура, позволяющая усилить кормовую базу районов с экстремальными погодными условиями [2, 3].

Цель исследования – выявление наиболее ценных внутривидовых форм житняка гребневидного с отбором и оценкой хозяйственно-полезных, морфологических признаков для дальнейшего введения в культуру.

Задачи:

- дать краткую характеристику экотипам житняка гребневидного на территории Восточного Казахстана с указанием морфометрических характеристик;
- провести отбор из природных местообитаний для испытания в культуре;
- сравнительный анализ по комплексу хозяйственно-полезных признаков для селекционного отбора наиболее перспективных внутривидовых форм.

В результате проведения многолетних испытаний кормовых злаков из семейства *Poaceae* Barnhart. на территории Алтайского ботанического сада (Риддер, Казахстан) выделены перспективные виды, среди которых наибольший интерес представляет житняк гребневидный.

Объекты и методы

Agropyron pectinatum (Bieb.) Beauv. – тепло- и светолюбивый ксеропетрофит. Встречается в Восточном Казахстане преимущественно по юго-западным и северо-восточным, хорошо освещенным и прогреваемым щебнистым склонам, закустаренным щебнистым степям в нижнем пределе 500-1000 м над ур. м. В большинстве случаев входит в состав пионерных разреженных фитоценозов (хр. Курчумский, Азугау, юго-

восточные предгорья хр. Нарымский). Является очень ценным, но преимущественно пастбищным кормовым растением [4, 5]. Отличается простотой возделывания, высоким кормовым качеством и стабильной урожайностью. Нетребователен к почвам, засухоустойчив, солевынослив, морозостоек. Травостой житняка может сохраняться на одном месте в течение 10-20 лет и более. Долголетие объясняется хорошим вегетативным и семенным возобновлением травостоя. Наибольшие урожаи дают посевы 2-7-летнего возраста [6].

Экспериментальная часть

Отборы проводили из природных местообитаний во время экспедиционных выездов по методике Б.А. Доспехова [7] с оценкой хозяйственно-полезных признаков и свойств растений. Геоботаническое описание осуществляли по методике Б.А. Быкова (1957) [8] с оценкой по Шкале Друде. Хозяйственно-полезные признаки растений описывали по методикам Н.С. Конюшков (1961) [9], Л.Г. Раменского (1937) [10]. Камеральная обработка внутривидовой изменчивости вида проводилась по методике С.А. Мамаева (1973) [11]. Определение массы 1000 шт. семян определили по методике С.С. Лишук [12]. Статистическая обработка результатов проводилась по методике С.П. Зайцева [13]. Для оценки степени изменчивости признаков использовали унифицированную шкалу уровней изменчивости С.А. Мамаева [14].

Результаты и их об суждение

В естественных условиях произрастания на территории Казахстанского Алтая при отборе кормовых злаков выделены следующие экотипы житняка гребневидного: горно-кустарниково-степной, ковыльно-полынно-степной, кустарниково-степной, при дорожно-степной, караганово-житняково-луовой.

Экотип горно-кустарниково-степной. Выделен по юго-западным склонам юго-западных, юго-восточных предгорий западной горно-степной части Калбинского хребта, занимая склоны крутизной 15-20°, на высоте 583 м над ур. м. Экотип представлен низкорослыми растениями, с тонкими и жесткими стеблями, короткими узкими свернутыми листьями и мелкими колосками. Кусты развалистые. Потенциальное семеношение – 1939, реальное – 1204 семян на особь, коэффи-

циент семенификации – 62,3%. Масса 1000 семян – 2,10 г.

Экотип ковыльно-полынно-степной. Является самым распространенным на юго-западных предгорьях хр. Калбинский. У растений длинные и широкие листья, многостебельчатые, выровненные по высоте, устойчивы к грибным заболеваниям. Укороченные вегетативные побеги рано усыхают. Потенциальное семеношение – 13214, реальное – 11175 семян, коэффициент семенификации – 84,58%. Урожайность зеленой массы – 22,8 г/м², облиственность – 45,9%. Масса 1000 семян – 2,13 г.

Караганово-житняково-луговой экотип. Обнаружен на горном массиве Актау, ур. Талды на высоте 693 м над ур. м., занимая юго-восточные предгорья в высотном пределе 600-750 м над ур. м. Высота растений достигает 120 см с широкими листьями, крупным колосом, устойчивы к болезням. Потенциальное семеношение – 5748 семян на 1 м², реальное – 4200, коэффициент семенификации – 73%. Семена хорошо вы-

полненные, масса 1000 семян – 2,34 г. Урожайность зеленой массы – 650 г/м².

Экотип житняково-степной. Располагается в западной части Калбинского хребта. Обычно произрастает вдоль проселочных дорог, по обочинам автомобильных трасс, на откосах и представляет собой одновидовые сообщества. Травостой в видовом отношении бедный, насчитывает не более 20 видов. Реальное семеношение – 3984 семян, потенциальное – 5578, коэффициент семенификации – 71,43%. Масса 1000 семян – 2,49 г. Вес зеленой массы – 480 г/м².

Кустарниково-степной экотип. Распространен по северо-западным предгорьям хр. Калбинский, 213 м над ур. м., где входит в состав кустарниковых формаций. Потенциальное семеношение – 9802, реальное – 7396 семян, коэффициент семенификации – 75,46%. Масса 1000 семян – 2,14 г. Вес зеленой массы – 499,8 г/м².

Амплитуда изменчивости вида в различных экотипах по С.А. Мамаеву (1973) представлена на рисунке 1.

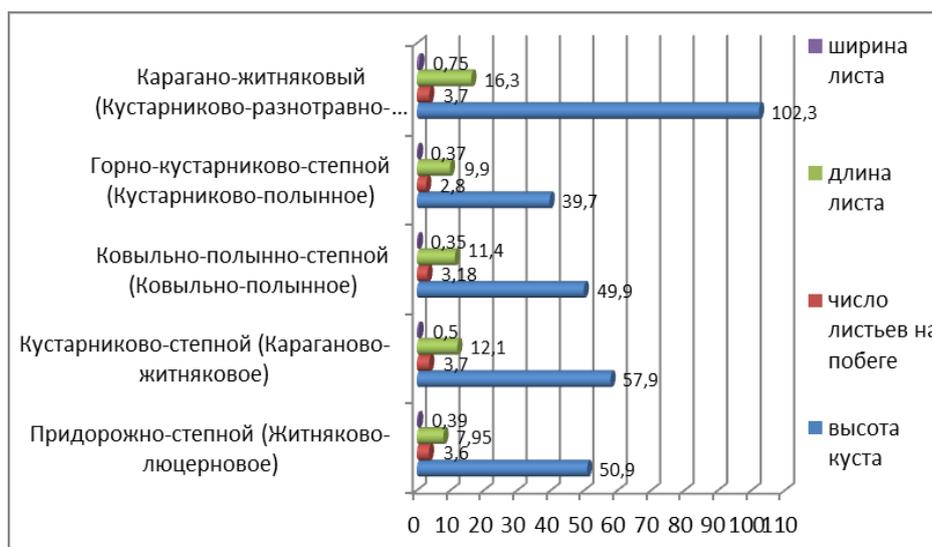


Рис. 1. Амплитуда изменчивости морфологических признаков в природных популяциях житняка гребневидного

Участок, где испытаны интродуценты, располагается в Лениногорской котловине с перепадом высот от 800 до 820 м над уровнем моря. Климат резко континентальный, ГТК₁ – 1,2-1,3. Среднегодовая устойчивая температура воздуха выше 5°С – 172 дня; выше 10°С – 131 день. Среднегодовое количество осадков колеблется от 432 до 937 мм с летним максимумом. В зимний период почвы промерзают до 90 см. Снеговой покров устойчивый, сходит во второй половине апреля. Минимальная температура зимой -46°С, летний максимум

45°С. Погодные условия начала перезимовки растений характеризуются резкими перепадами температурного и водного режимов. Ранние осенние заморозки негативно влияют на зимостойкость. Начало схода снегового покрова с 6-14 апреля, позднее – в первых числах мая. Полное оттаивание почвы на глубине 10-12 см в среднем по показателю отмечается с конца апреля – начала мая [15].

Почвы опытного участка представлены горными черноземами с содержанием гумуса до

8% комковато-зернистой структуры. Мощность гумусового горизонта составляет 80-120 см [16].

Весеннее отрастание всех образцов начинается в первой половине апреля с 01.04 по 08.04±5 дней, когда среднесуточная температура воздуха повышается до +5,5°C, а почва прогревается на глубине 12 см до 0,5°C. С середины мая начинается выход в трубку – 23.05-10.06±2 дня. В последних числах мая (28.05) отмечается первое колошение у образцов, привезенных с хр. Калбинский юго-западных предгорий. Массовое колошение проходит дружно и в сжатые сроки в период с 3.04 по 10.04, которое незаметно переходит в генеративную фазу. Начало цветения – конец июня, с 25.06 по 29.06. Из-за погодных условий может растянуться до 07.07. Массовое цветение отмечается в первой половине июля. Обычно это быстротекущий процесс, длится всего 2-3 дня. Семена созревают в середине августа, затем наблюдается массовое отрастание вегетативных побегов второй генерации. В результате растения уходят под снег с зелеными листьями. Таким образом, инорайонные образцы житняка гребневидного характеризуются ранним развитием фенологических фаз и ускоренным их прохождением.

Внесение азотных удобрений весной в дозе 30 кг/га ДВ на ранних сроках вегетации и осенью при норме 20-35 кг/га ДВ позволили повысить урожайность испытуемого вида, увеличить ко-

личество генеративных побегов, размер соцветий и массу 1000 семян.

Испытания в культуре показали следующее:

- растения природной популяции караганожитнякового экотипа с отличительной высотой куста (до 102 см) в природе из-за отсутствия кустарникового сообщества снизили высоту куста до 72,4 см, при этом увеличив облиственность с 10 до 17%, ширину листа – до 0,89 см, длину – до 10,3 см;

- растения горно-кустарниково-степного экотипа увеличили ширину листа до 0,64 мм, длину листа – до 11 см, высоту куста – до 68 см;

- растения ковыльно-полынно-степного экотипа в условиях интродукции увеличили высоту куста до 72 см и ширину листа – до 0,65 мм, при этом уменьшив длину листа до 9,8 см;

- растения кустарниково-степного экотипа достигали высоты 70 см, ширина листа увеличилась до 0,75 мм, длина листа уменьшилась до 11 см;

- растения придорожно-степного экотипа увеличили высоту куста до 65 см, ширину листа – до 0,8 мм, длину листа – до 9,5 см.

Средние по годам (2015-2019 гг.) изменения морфологических признаков при интродукции на опытном участке житняка гребневидного представлены на рисунке 2.

В культурных условиях урожайность зеленой массы увеличилась в 6,5 раз и в среднем по годам составила 15,36 т/га, сена – 8,1 т/га (рис. 3).

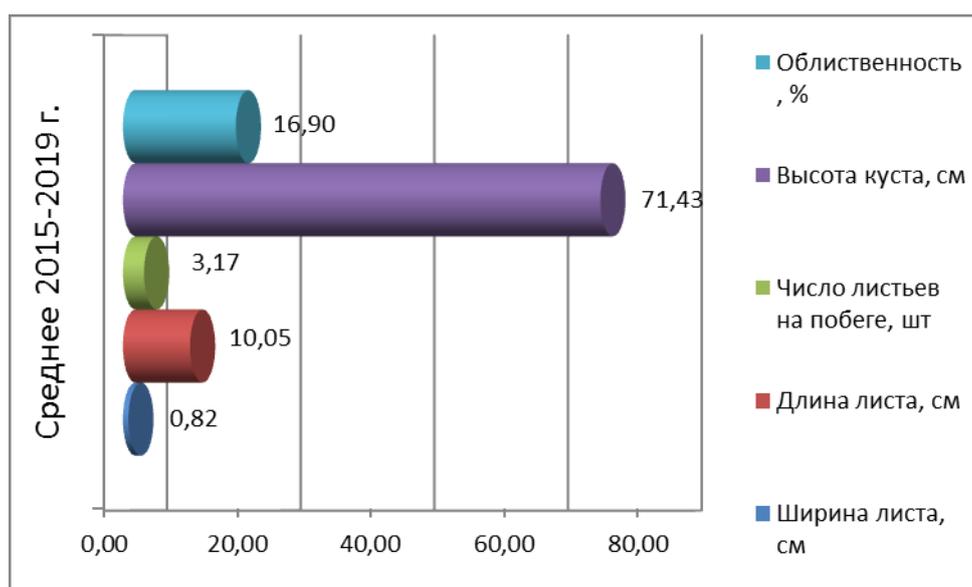


Рис. 2. Изменения морфологических признаков при интродукции на опытном участке житняка гребневидного (среднее за 2015-2019 гг.)

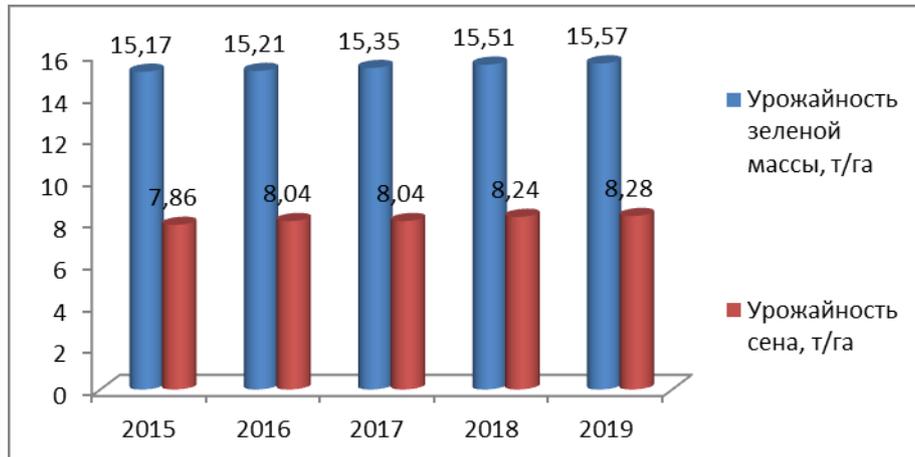


Рис. 3. Средняя урожайность зеленой массы сена житняка гребневидного (2015-2019 гг.) на опытных участках

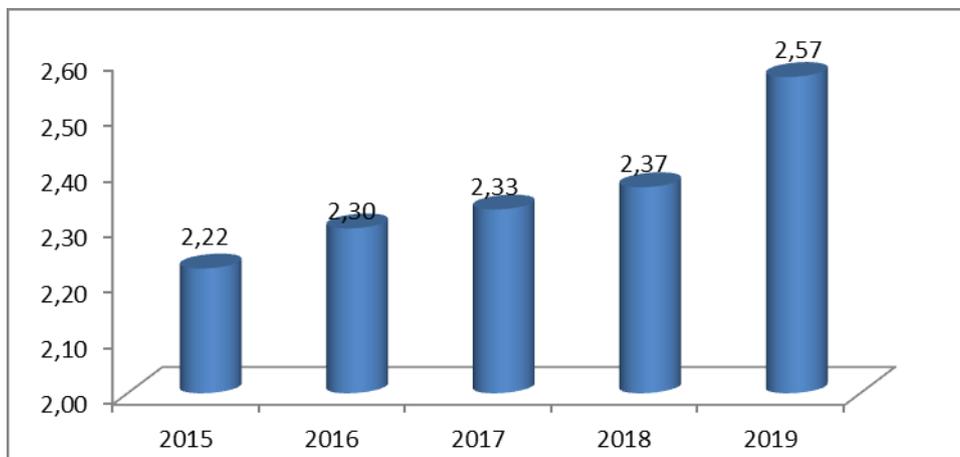


Рис. 4. Масса 1000 семян житняка гребневидного (среднее за 2015-2019 гг.) на опытных участках

Наибольшая урожайность зеленой массы отмечалась у растений с караганово-житняково-лугового экотипа – 15,46 т/га, но без опорных кустарников куст сильно полегает. Наибольшая урожайность по селу отмечалась у растений кустарниково-степного экотипа, с наименьшим процентом усыхания зеленой массы до 13%.

Средняя масса 1000 семян за период проведения опыта составила 2,36 г (рис. 4). Наибольшим увеличением массы семян отличались образцы из караганово-житняково-лугового экотипа – от 2,34 до 2,78 г; придорожно-степного – от 2,19 до 2,39 г; ковыльно-пыльнично-степного – от 2,13 до 2,51 г.

Выводы

Исследования позволили выявить наиболее ценную форму житняка гребневидного для дальнейшего внедрения в культуру из караганово-житнякового экотипа, растения которого характеризуются сравнительно высокими хозяйственно-полезными показателями.

Библиографический список

1. Котухов, Ю. А. Перспективные виды злаков для интродукции в Восточном Казахстане / Ю. А. Котухов. – Текст: непосредственный // Роль ботанических садов в охране и обогащении растительного мира. – Киев: Укрвузполиграф, 1969. – Т. 1. – С. 117-118.
2. Генетические ресурсы житняка *Agropyron Gaertn* / А. В. Бухтеева, Л. Л. Малышев, Н. И. Дзюбенко, А. А. Кочегина. – Санкт-Петербург, 2016. – 268 с. – Текст: непосредственный.
3. Продуктивный потенциал житняка гребневидного в условиях Ставропольского края / М. В. Деревянникова, В. В. Чумакова, В. Ф. Чумаков, Т. М. Миронова. – DOI 10.31367/2079-8725-2021-75-3-3-7. – Текст: электронный // Зерновое хозяйство России. – 2021. – № 3 (75). – С. 3-7. – URL: <https://doi.org/10.31367/2079-8725-2021-75-3-3-7>.
4. Цвелёв, Н. Н. Злаки СССР / Н. Н. Цвелёв. – Ленинград: Наука, 1976. – 788 с. – Текст: непосредственный.

5. Takhtajan R.J. Diversity and Classification of Flowering Plants. New York, Columbia University Press. 1997. 663 p.

6. Рекомендации по технологии возделывания житняка / Г. Т. Мейрман [и др.]. – Астана: Алмалыбак, 2011. – 11 с. – Текст: непосредственный.

7. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – Москва: Агропроиздат, 1985. – 352 с. – Текст: непосредственный.

8. Быков, Б. А. Геоботаника / Б. А. Быков. – Алма-Ата: Изд-во АН КазССР, 1957. – 287 с. – Текст: непосредственный.

9. Методика опытных работ на сенокосах и пастбищах / Н. С. Конюшков [и др.]; ред. Н. С. Конюшков. – Москва: Сельхозиздат, 1961. – 282 с. – Текст: непосредственный.

10. Раменский, Л. Г. Учёт и описание растительности / Л. Г. Раменский. – Москва: Изд-во Всесоюзной Академии с.-х. наук им. В. И. Ленина, 1937. – 113 с. – Текст: непосредственный.

11. Методика изучения внутривидовой изменчивости древесных пород / А. И. Ирошников, С. А. Мамаев, Л. Ф. Правдин, М. А. Щербак; Гос. ком. лесного хоз-ва Совета Министров СССР. Центр. науч.-исслед. ин-т лесной генетики и селекции. (НИИЛГиС). – Москва: [б. и.], 1973. – 31 с.; 21 см. – Текст: непосредственный.

12. Лищук, С. С. Методика определения массы семян / С. С. Лищук. – Текст: непосредственный // Ботанический журнал. – 1991. – Т. 76, № 11. – С. 1623-1624.

13. Зайцев, Г. Н. Методика биометрических расчетов / Г. Н. Зайцев. – Москва: Наука, 1973. – 150 с. – Текст: непосредственный.

14. Мамаев, С. А. Формы внутривидовой изменчивости древесных растений / С. А. Мамаев. – Москва: Наука, 1973. – 284 с. – Текст: непосредственный.

15. Агроклиматические ресурсы Восточно-Казахстанской области. – Ленинград: Гидрометеоиздат, 1975. – 159 с. – Текст: непосредственный.

16. Атлас Казахской ССР, 1982. – 98 с. – Текст: непосредственный.

obogashchenii rastitelnogo mira. – Kiev: Ukrvuzpoligraf, 1969. – Т. 1. – С. 117-118.

2. Bukhteeva A.V., Malyshev L.L., Dziubenko N.I., Kochegina A.A. Geneticheskie resursy zhitniaka Agropyron Gaertn. – Sankt-Peterburg, 2016. – 268 s.

3. Dereviannikova M.V. Produktivnyi potentsial zhitniaka grebnevidnogo v usloviakh Stavropolskogo kraia / M. V. Dereviannikova, V. V. Chumakova, V. F. Chumakov, T. M. Mironova // Zernovoe khoziaistvo Rossii. – 2021. – No. 3 (75). – S. 3-7. – DOI: 10.31367/2079-8725-2021-75-3-3-7.

4. Tsvelev N.N. Zlaki SSSR / N.N. Tsvelev. – Leningrad: Nauka, 1976. – 788 s.

5. Takhtajan A. (1997). Diversity and Classification of Flowering Plants. New York: Columbia University Press.

6. Meirman G.T. Rekomendatsii po tekhnologii vzdelyvaniia zhitniaka / G.T. Meirman [i dr.]. – Astana: Almalybak, 2011. – 11 s.

7. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta / B.A. Dospekhov. – Moskva: Agroproizdat, 1985. – 352 s.

8. Bykov B.A. Geobotanika / B.A. Bykov. – Alma-Ata: Izd-vo AN KazSSR, 1957. – 287 s.

9. Koniushkov N.S. Metodika opytnykh rabot na senokosakh i pastbishchakh / N.S. Koniushkov [i dr.]; red. N.S. Koniushkov. – Moskva: Selkhozizdat, 1961. – 282 s.

10. Ramenskii L.G. Uchet i opisanie rastitelnosti / L.G. Ramenskii. – Moskva: Izd-vo Vsesoiuznoi Akademii s.-kh. nauk im. V.I. Lenina, 1937. – 113 s.

11. Metodika izucheniia vnutrividovoi izmenchivosti drevesnykh porod / A.I. Iroshnikov, S.A. Mamaev, L.F. Pravdin, M.A. Shcherbakova; Gos. kom. lesnogo khoz-va Soveta Ministrov SSSR. Tsentr. nauch.-issled. in-t lesnoi genetiki i selektsii. (NIILGiS). – Moskva: [b. i.], 1973. – 31 s.

12. Lishchuk S.S. Metodika opredeleniia massy semian / S.S. Lishchuk // Botanicheskii zhurnal. – 1991. – Т. 76. – No. 11. – С. 1623-1624.

13. Zaitsev G.N. Metodika biometricheskikh raschetov / G.N. Zaitsev. – Moskva: Nauka, 1973. – 150 s.

14. Mamaev S.A. Formy vnutrividovoi izmenchivosti drevesnykh rastenii / S.A. Mamaev. – Moskva: Nauka, 1973. – 284 s.

15. Агроклиматические ресурсы Восточно-Казахстанской области. – Ленинград, Гидрометеоиздат, 1975. – 159 с.

16. Атлас Казахской ССР. – Москва, 1982. – 98 с.

References

1. Kotukhov Iu.A. Perspektivnye vidy zlakov dlia introduktsii v Vostochnom Kazakhstane / Iu.A. Kotukhov // Rol botanicheskikh sadov v okhrane i