Qabul qilindi: 25-sentabr 2026-yil • Ma’qullandi: 30-sentabr 2026-yil • Nashr qilindi: 05-oktabr 2026-yil

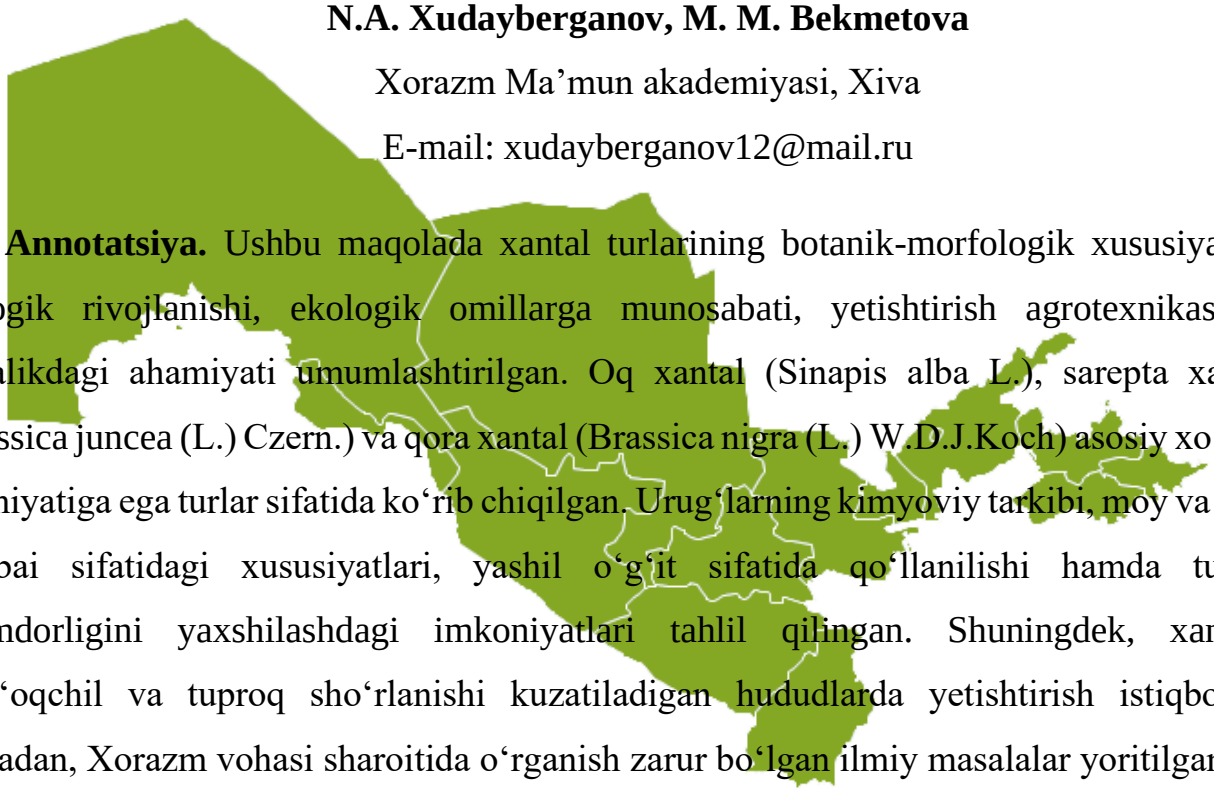
UO‘T: 633.844.2.3:581.192

XANTAL TURLARINING BOTANIK XUSUSIYATLARI, BIOLOGIK MOSLASHUVI, YETISHTIRISH AGROTEXNIKASI VA AMALIY AHAMIYATI

N.A. Xudayberganov, M. M. Bekmetova

Xorazm Ma’mun akademiyasi, Xiva

E-mail: xudayberganov12@mail.ru



Annotatsiya. Ushbu maqolada xantal turlarining botanik-morfologik xususiyatlari, biologik rivojlanishi, ekologik omillarga munosabati, yetishtirish agrotexnikasi va xo‘jalikdagi ahamiyati umumlashtirilgan. Oq xantal (Sinapis alba L.), sarepta xantali (Brassica juncea (L.) Czern.) va qora xantal (Brassica nigra (L.) W.D.J.Koch) asosiy xo‘jalik ahamiyatiga ega turlar sifatida ko‘rib chiqilgan. Urug‘larning kimyoviy tarkibi, moy va oqsil manbai sifatidagi xususiyatlari, yashil o‘g‘it sifatida qo‘llanilishi hamda tuproq unumdorligini yaxshilashdagi imkoniyatlari tahlil qilingan. Shuningdek, xantalni qurg‘oqchil va tuproq sho‘rlanishi kuzatiladigan hududlarda yetishtirish istiqbollari, jumladan, Xorazm vohasi sharoitida o‘rganish zarur bo‘lgan ilmiy masalalar yoritilgan.

Kalit so‘zlar: xantal, Sinapis alba, Brassica juncea, Brassica nigra, morfologiya, biologik xususiyatlar, urug‘, moylilik, agrotexnika, sho‘rlanish, qurg‘oqchilik, yashil o‘g‘it.

Аннотация. В тезисе рассматриваются ботанико-морфологические особенности, биологическое развитие, отношение видов горчицы к экологическим факторам, агротехника возделывания и их хозяйственное значение. В качестве основных хозяйственно ценных видов охарактеризованы белая горчица (Sinapis alba L.), сарептская горчица (Brassica juncea (L.) Czern.) и чёрная горчица (Brassica nigra (L.) W.D.J.Koch). Проанализированы химический состав семян горчицы, их значение как источника растительного масла и белка, а также возможности использования

горчицы в качестве сидеральной культуры для повышения плодородия почвы. Кроме того, рассмотрены перспективы выращивания горчицы в засушливых районах и на засолённых почвах, в том числе в условиях Хорезмского оазиса, и обоснованы основные направления её дальнейшего научного изучения.

Ключевые слова: горчица, Sinapis alba, Brassica juncea, Brassica nigra, морфологические особенности, биологическое развитие, семена, масличность, агротехника, засоление, засухоустойчивость, сидеральная культура.

Abstract. This paper examines the botanical and morphological characteristics, biological development, responses of mustard species to environmental factors, cultivation practices, and agricultural significance. White mustard (Sinapis alba L.), brown mustard (Brassica juncea (L.) Czern.), and black mustard (Brassica nigra (L.) W.D.J.Koch) are characterized as species of major agricultural importance. The chemical composition of mustard seeds, their value as sources of vegetable oil and protein, and their potential use as green manure to improve soil fertility are discussed. The paper also considers the prospects for cultivating mustard in arid regions and on salt-affected soils, particularly under the conditions of the Khorezm oasis, and identifies key areas for further scientific investigation.

Keywords: mustard, Sinapis alba, Brassica juncea, Brassica nigra, morphological characteristics, biological development, seeds, oil content, cultivation practices, soil salinity, drought tolerance, green manure.

Kirish. Xantal karamdoshlar (Brassicaceae) oilasiga mansub bo‘lib, oziq-ovqat, moy ishlab chiqarish, qishloq xo‘jaligi va ayrim biologik faol birikmalarni olishda foydalaniladigan o‘simliklar guruhiga kiradi. Xantal urug‘lari ziravor sifatida qadimdan ishlatilib kelinadi. Hozirgi vaqtda turli xantal turlari oziq-ovqat sanoatida, o‘simlik moyi ishlab chiqarishda va agrotexnik tadbirlarda qo‘llaniladi [1–3].

Xantal turlarining amaliy ahamiyati ularning biologik xususiyatlari, urug‘ tarkibi, o‘sish davri va tashqi muhit omillariga javob reaksiyalari bilan belgilanadi. Shu bilan birga, xantal turlarining ekologik talablari va xo‘jalikda foydalanish yo‘nalishlari bir xil emas.

Masalan, oq xantal asosan ziravor, yem-xashak va yashil o‘g‘it sifatida, sarepta xantali esa moyli ekin sifatida keng o‘rganiladi [1, 2, 4].

Qurg‘oqchil hududlarda ekinlarning o‘sishi va hosildorligi suv bilan ta’minlanganlik, harorat, tuproqning fizik-kimyoviy xususiyatlari hamda mineral oziqlanishga bog‘liq. Xorazm vohasida tuproq sho‘rlanishi va sug‘orish suvidan oqilona foydalanish masalalari qishloq xo‘jaligi ekinlarini tanlashda muhim ahamiyatga ega [5, 6]. Shu sababli xantal turlarining mahalliy agroiqlim sharoitiga moslashuvchanligini o‘rganish ilmiy va amaliy jihatdan dolzarb hisoblanadi.

Maqolaning maqsadi — xantal turlarining botanik va biologik xususiyatlari, yetishtirish agrotexnikasi hamda amaliy ahamiyatini ilmiy adabiyotlar asosida umumlashtirish, ularni Xorazm vohasi sharoitida o‘rganish istiqbollarini asoslash.

Xantal turlarining botanik va morfologik xususiyatlari. Xantal turlari bir yillik o‘simliklar bo‘lib, ildiz, poya, barg, gul, meva va urug‘ tuzilishi bilan tavsiflanadi. Ularning tashqi morfologik belgilari tur, nav, rivojlanish bosqichi va o‘sish sharoitiga qarab farqlanishi mumkin.

Oq xantal (*Sinapis alba* L.) odatda shoxlanuvchi poya, bandli va turli shakldagi barglar, sariq gullar hamda tukli yoki dag‘al yuzali dukkakmevalari bilan tavsiflanadi. Uning urug‘lari ko‘pincha och sariq tusda bo‘ladi.

Biologik rivojlanishi va ekologik omillarga munosabati. Xantalning rivojlanishi urug‘ning unishi, nihollash, vegetativ o‘sish, shoxlanish, g‘unchalash, gullash, meva hosil qilish va urug‘larning pishishi bosqichlarini qamrab oladi. Ushbu bosqichlarning davomiyligi tur, nav, ekish muddati, harorat, namlik va oziqlanish sharoitiga bog‘liq.

Xantalning o‘sishi uchun tuproq namligi yetarli bo‘lishi muhim. Urug‘ning unishi va dastlabki rivojlanish davrida namlik yetishmasligi nihollar soni va bir tekisligiga salbiy ta’sir ko‘rsatishi mumkin. Vegetativ o‘sish davrida suv tanqisligi barg yuzasining shakllanishi, fotosintez va biomassa to‘planishini cheklashi ehtimoli mavjud. Gullash va urug‘ hosil qilish davrida yuzaga kelgan stress esa urug‘ hosildorligi va sifatiga ta’sir qilishi mumkin [4, 8].

1-jadval. Xantal rivojlanishiga ta’sir etuvchi asosiy ekologik omillar

Ekologik omil	O‘simlikdagi ehtimoliy ta’siri	Baholash ko‘rsatkichlari
Harorat	Unish tezligi va fenologik bosqichlarning davomiyligiga ta’sir qiladi	Unish muddati, gullash va pishish sanalari
Tuproq namligi	Suv tanqisligida o‘sish va biomassa to‘planishi kamayishi mumkin	Nihollar soni, barg yuzasi, quruq massa
Tuproq sho‘rlanishi	Suv o‘zlashtirilishi va ionlar muvozanatiga salbiy ta’sir ko‘rsatishi mumkin	Unuvchanlik, ildiz uzunligi, o‘sish ko‘rsatkichlari
Mineral oziqlanish	Vegetativ o‘sish va urug‘ hosil bo‘lishiga ta’sir qiladi	Poya va barg biomassa ko‘rsatkichlari, urug‘ hosili
Yorug‘lik	Fotosintez va o‘simlikning rivojlanishiga ta’sir qiladi	Barg yuzasi, pigmentlar, biomassa
Ekish muddati	O‘simlikning rivojlanish bosqichlari qaysi ob-havo sharoitiga to‘g‘ri kelishini belgilaydi	Fenologik kuzatuvlar, hosil va urug‘ sifati

Harorat xantalning rivojlanish sur’ati va fenologik bosqichlarining davomiyligini belgilovchi asosiy omillardan biridir. Shu sababli ekish muddatini belgilashda hududning harorat rejimi, bahorgi yoki kuzgi ekish imkoniyati, tuproq namligi va yetishtirish maqsadi hisobga olinishi zarur.

Xantalni yetishtirish agrotexnikasi. Xantalni muvaffaqiyatli yetishtirishda yer tayyorlash, sifatli urug‘ tanlash, ekish muddatini to‘g‘ri belgilash, ekish me’yori, sug‘orish, mineral oziqlantirish, begona o‘tlarga qarshi kurashish va hosilni o‘z vaqtida yig‘ishtirish muhim ahamiyatga ega.

Ekishdan oldin tuproqning mexanik tarkibi, sho‘rlanish darajasi, namligi va oziqa moddalari bilan ta’minlanganligi baholanishi kerak. Tuproqni ekishga tayyorlash urug‘ning bir tekis joylashishi va nihollarning barqaror unib chiqishiga xizmat qiladi.

Urug‘ ekish me’yori va chuqurligi xantal turi, urug‘ning yirikligi, tuproq sharoiti va ekish texnologiyasiga qarab belgilanadi. Juda chuqur ekish nihollarning tuproq yuzasiga chiqishini qiyinlashtirishi, namlik yetishmasligi esa unib chiqishning pasayishiga olib kelishi mumkin. Shuning uchun ekish me’yori va chuqurligini hudud sharoitida tajriba orqali aniqlash lozim.

Sug‘orish rejimi o‘simlikning rivojlanish bosqichlari va tuproq namligiga qarab tashkil etiladi. Xorazm kabi sug‘oriladigan hududlarda sug‘orish muddatlarini tuproq namligi va sho‘rlanish holati bilan birgalikda baholash muhimdir. Ortiqcha sug‘orish suv resurslarining samarasiz sarflanishiga olib kelishi mumkin; suv tanqisligi esa o‘sish va hosil shakllanishini

cheklashi ehtimoli mavjud.

Mineral o‘g‘itlar miqdori tuproq tahlili, ekinning rejalashtirilgan hosildorligi va oziqa elementlariga ehtiyojiga muvofiq belgilanadi. Xantalning oziqlanishga javobi va optimal agrotexnik me’yorlari turli tuproq-iqlim sharoitlarida farq qilishi mumkin [4, 9].

Urug‘larning kimyoviy tarkibi va amaliy ahamiyati. Xantal urug‘lari yog‘, oqsil va boshqa organik birikmalar manbai hisoblanadi. Urug‘ tarkibi xantal turi, genotip, yetishtirish sharoiti, urug‘ning pishish darajasi va saqlash sharoitiga bog‘liq. Shu sababli turli manbalarda keltirilgan kimyoviy tarkib ko‘rsatkichlari bir-biridan farq qilishi mumkin [2, 3, 11].

Urug‘ tarkibidagi moy oziq-ovqat va sanoat maqsadlarida foydalanish uchun muhim xomashyo hisoblanadi. Oqsillar esa urug‘ning oziqaviy qiymatini belgilovchi asosiy tarkibiy qismlardan biridir. Xantal urug‘larida glukozinolatlar va fenol birikmalari kabi biologik faol moddalar ham mavjud. Ularning miqdori va tarkibi turga hamda qayta ishlash usuliga qarab farqlanadi [2, 3].

4-jadval. Xantal urug‘larining asosiy tarkibiy qismlari va ularning ahamiyati

Tarkibiy qism	Biologik yoki texnologik ahamiyati	Izoh
Moylar	Oziq-ovqat va sanoat xomashyosi	Miqdori tur va genotipga qarab farqlanadi
Oqsillar	Urug‘ning oziqaviy qiymatini belgilaydi	Urug‘ning kimyoviy tarkibidagi muhim komponent
Glukozinolatlar	Xantalga xos o‘tkir ta’m va ayrim biologik faollik bilan bog‘liq	Tarkibi turga qarab farqlanadi
Fenol birikmalari	Antioksidant xususiyatlar bilan bog‘liq bo‘lishi mumkin	Miqdori va faolligi qayta ishlashga bog‘liq
Mineral moddalar	Urug‘ning oziqaviy tarkibiga hissa qo‘shadi	Aniq miqdor laboratoriya tahlili bilan belgilanadi

Xantal urug‘larining kimyoviy tarkibini baholashda moylilik, oqsil miqdori va zarur hollarda biologik faol birikmalarni laboratoriya usullari bilan aniqlash muhimdir. Muayyan tur yoki nav uchun umumiy adabiyotlarda berilgan qiymatlarni bevosita qo‘llashdan oldin tahlil usuli va tajriba sharoitini hisobga olish kerak.

Xantalning oziq-ovqat sanoatidagi asosiy qo‘llanish yo‘nalishlari ziravorlar, souslar va boshqa mahsulotlar tayyorlash bilan bog‘liq. Ayrim turlar urug‘idan moy olinadi, moy ajratilgandan keyin qoladigan mahsulot esa tarkibi va xavfsizlik ko‘rsatkichlariga muvofiq

qayta ishlanishi mumkin [1–3].

Xantalning biologik faol birikmalari ilmiy tadqiqotlarda ham o‘rganiladi. Biroq laboratoriya yoki an’anaviy foydalanish natijalarini muayyan kasalliklarni davolash samaradorligining isboti sifatida talqin qilish mumkin emas. Dorivor maqsadda foydalanish masalalari alohida toksikologik va klinik dalillarni talab qiladi.

Xantalning qishloq xo‘jaligi va ekologiyadagi ahamiyati. Xantalning amaliy ahamiyati faqat urug‘ va moy olish bilan cheklanmaydi. Ayrim turlari yashil o‘g‘it sifatida ekilib, vegetativ massa hosil qilish va tuproqqa organik modda qaytarishda foydalaniladi. Bunda o‘simlik biomassasining miqdori, tuproqdagi parchalanish jarayonlari va ekin almashinuvidagi o‘rni muhim ahamiyatga ega [1, 4, 10].

Yashil o‘g‘it sifatida xantal ekish tuproqni organik modda bilan boyitishga ko‘maklashishi mumkin. Biroq tuproq unumdorligiga ta’sir o‘simlik biomassasi, tuproq turi, namlik, harorat va keyingi agrotexnik tadbirlarga bog‘liq. Xantalni ekin almashinuvida qo‘llashda kasalliklar va zararkunandalarning saqlanib qolish xavfi ham hisobga olinishi lozim.

Xantalning ayrim turlari tuproqdagi ba’zi elementlarni o‘zlashtirish va o‘simlik biomassasida to‘plash xususiyatiga ega bo‘lishi mumkin. Shu sababli ifloslangan tuproqlarda fitoremediatsiya imkoniyatlari ilmiy jihatdan o‘rganiladi. Biroq bunday usulning samaradorligi ifloslantiruvchi moddaning turi, konsentratsiyasi, tuproq xususiyatlari va o‘simlikning o‘sishiga bog‘liq [10].

3-jadval. Xantalning asosiy foydalanish yo‘nalishlari

Foydalanish yo‘nalishi	Foydalaniladigan qismi	Asosiy maqsad
Oziq-ovqat sanoati	Urug‘	Ziravor va souslar tayyorlash
Moy ishlab chiqarish	Urug‘	O‘simlik moyi olish
Yashil o‘g‘it	Yer ustki biomassa	Tuproqqa organik modda qaytarish
Yem-xashak yo‘nalishi	Tur va foydalanish usuliga qarab biomassa	Chorvachilik uchun xomashyo olish imkoniyatini baholash
Fitoremediatsiya tadqiqotlari	Ildiz va yer ustki biomassa	Ayrim ifloslantiruvchi moddalarni o‘zlashtirish imkoniyatini tekshirish
Ilmiy tadqiqotlar	Urug‘, barg, poya va ildiz	Morfologiya, fiziologiya, biokimyo va stressga chidamlilikni o‘rganish

Xorazm vohasida tuproq sho‘rlanishi, sug‘orish suvidan foydalanish va qurg‘oqchil

iqlim sharoitiga mos ekinlarni tanlash masalalari dolzarb hisoblanadi. Hudud tuproqlarining sho‘rlanish darajasi va yer osti suvlari rejimi o‘zgaruvchan bo‘lishi mumkin. Shu sababli yangi ekinlarni joriy etishda faqat umumiy biologik tavsiflarga emas, balki mahalliy tuproq-iqlim sharoitida olingan tajriba natijalariga tayanish zarur [5, 6].

Xantal turlarini Xorazm sharoitida o‘rganish ularning unuvchanligi, dastlabki o‘sishi, vegetatsiya davri, biomassa hosil qilishi va urug‘ mahsuldorligini taqqoslash orqali amalga oshirilishi mumkin. Bunda turli sho‘rlanish darajasidagi maydonlar yoki nazorat va tajriba variantlarini taqqoslash muhim.

Tadqiqotda tuproqning elektr o‘tkazuvchanligi yoki sho‘rlanish ko‘rsatkichi, pH, namlik va mexanik tarkibi aniqlanishi lozim. O‘simliklarda esa unuvchanlik, nihollarning saqlanib qolishi, ildiz uzunligi, poya balandligi, barglar soni, barg yuzasi, quruq biomassa va urug‘ hosili qayd etilishi mumkin. Agar laboratoriya imkoniyatlari mavjud bo‘lsa, fotosintetik pigmentlar va natriy-kaliy nisbatini aniqlash orqali stressga javob reaksiyalarini chuqurroq baholash mumkin.

Xorazm sharoitida xantalning istiqbolini baholashda bir nechta tur va navlarni taqqoslash, tajribalarni takroriy variantlarda o‘tkazish hamda olingan ma’lumotlarni statistik tahlil qilish lozim. Bir mavsumdagi natijalar o‘simlikning uzoq muddatli moslashuvchanligini to‘liq ifodalamaydi. Shu sababli imkon qadar turli yillarda yoki turli tuproq sharoitlarida kuzatuv olib borish maqsadga muvofiq.

Hozirgi maqola adabiyotlar tahliliga asoslangan bo‘lib, Xorazm vohasida xantal bo‘yicha muayyan dala tajribasi o‘tkazilgani yoki aniq hosildorlik natijalari olinganini tasdiqlamaydi. Ushbu hudud uchun mos tur va navlarni aniqlash kelgusidagi tajriba tadqiqotlarining vazifasi hisoblanadi.

Xulosa qilib aytganda. Xantal turlari botanik xususiyatlari, urug‘ tarkibi va xo‘jalikda foydalanish yo‘nalishlari bilan farqlanadigan muhim qishloq xo‘jaligi o‘simliklaridir. Oq xantal, sarepta xantali va qora xantal oziq-ovqat, moy ishlab chiqarish, yashil o‘g‘it va ilmiy tadqiqotlarda foydalanish imkoniyatlariga ega.

Xantalning o‘sishi va mahsuldorligi harorat, tuproq namligi, sho‘rlanish, mineral oziqlanish va ekish muddatiga bog‘liq. Shu bois agrotexnik tadbirlarni hududning tuproq-

iqlim xususiyatlariga moslashtirish zarur. Xantalni yashil o‘g‘it sifatida qo‘llash tuproqqa organik modda qaytarishga ko‘maklashishi mumkin, biroq uning samaradorligi mahalliy sharoitda tekshirilishi lozim.

Xorazm vohasida xantal turlarining istiqbolini aniqlash uchun urug‘ unuvchanligi, fenologik rivojlanishi, morfologik ko‘rsatkichlari, biomassa to‘planishi, sho‘rlanishga javobi va urug‘ hosildorligini qamrab olgan tajribalar o‘tkazish tavsiya etiladi. Olingan natijalar asosida hudud uchun mos turlar va navlarni tanlash hamda ularni yetishtirish agrotexnikasini takomillashtirish mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Kayaçetin F. Botanical characteristics, potential uses, and cultivation possibilities of mustards in Turkey: a review // Turkish Journal of Botany. — 2020. — Vol. 44, No. 2. — P. 101–127. https://doi.org/10.3906/bot-1909-30.

2. Brassicaceae Mustards: Traditional and Agronomic Uses in Australia and New Zealand // Molecules. — 2018. — Vol. 23, No. 1. — Article 231. https://doi.org/10.3390/molecules23010231.

3. Nguyen T. et al. Phenolics of mustard seeds: A review on composition, processing effect and their bioactivities // Journal of the American Oil Chemists’ Society. — 2024.

4. Shekhawat K. et al. Advances in Agronomic Management of Indian Mustard (Brassica juncea (L.) Czernj. & Cosson): An Overview // International Journal of Agronomy. — 2012. — Article 408284. https://doi.org/10.1155/2012/408284.

5. Ахмедов А.У., Боиров А.Ж., Рузметов У.И. Тупроқларнинг шўрланиш даражаси // Хоразм вилояти тупроқлари. — Тошкент: ФАН, 2003. — Б. 35–68.

6. Ibrakhimov M., Khamzina A., Forkutsa I. et al. Groundwater table and salinity: Spatial and temporal distribution and influence on soil salinization in Khorezm region (Uzbekistan, Aral Sea Basin) // Irrigation and Drainage Systems. — 2007. — Vol. 21. — P. 219–236.

7. Горлов С.Л., Трубина В.С. Реализация потенциальной семенной продуктивности завязи горчицы сарептской (Brassica juncea L.) при свободном

цветении и самоопылении // Масличные культуры. — 2011. — Вып. 1. — С. 52–54.

8. Badr-uz-Zaman, Salim M., Asghar R. Role of Ca^{2+} on Growth of Brassica campestris L. and B. juncea (L.) Czern. & Coss under Na^{+} Stress // Journal of Integrative Plant Biology. — 2010. — Vol. 52, No. 6. — P. 549–555.

9. Жирных С.С. Влияние нормы высева и срока посева на урожайность надземной биомассы горчицы белой и желтой // Вестник Марийского государственного университета. — 2018. — Т. 4, № 4. — С. 29–34.

10. Трофимова Т.А., Кубраков В.Г. Фиторемедиация цинка горчицей сарептской из загрязненных светло-каштановых почв г. Волгограда // Вестник АПК Волгоградской области. — 2009. — № 6 (298). — С. 11–12.

11. Hu Y., Yan Z. Comprehensive advances in phytochemical components, bioactive functionality, and processing applications of mustard (Brassica juncea (L.) Czern.): a review // Frontiers in Nutrition. — 2025. — Vol. 12. — Article 1626333. https://doi.org/10.3389/fnut.2025.1626333.

