STEVIYA TURKUMINING KENG TARQALGAN TURLARI, ULARNING BIOEKOLOGIYASI VA DORIVORLIK XUSUSIYATLARI

Kosimova Shairaxon Mirzaxamitovna[1]
1. Andijon qishloq xo‘jaligi va agrotexnologiyalar instituti dotsenti, b.f.f.d.
Kontakt uchun tel: (+998)-90-211-56-68 E-mail: ***qosimovashoiraxon@gmail.com***
https://orcid.org/0009-0002-9728-0565
Google Scholar: https://scholar.google.com/citations?user=_vSCBmQAAAAJ&hl=ru
Mamurjanova Mavludaxon Nodirjon qizi[2]
Mustaqil izlanuvchi[2]
E-mail: ***muxammadjon1@mail.ru***
https://doi.org/10.5281/zenodo.24406316

Annotatsiya. *Maqolada Stevia Cav. turkumining keng o‘rganilgan turlari, xususan Stevia rebaudiana (Bertoni) Bertoni ning morfologik va bioekologik xususiyatlari hamda turkum vakillarining dorivorlik ahamiyati ilmiy adabiyotlar asosida tahlil qilingan. Tadqiqot maqsadi – turkumning asosiy turlari bo‘yicha botanik, ekologik va farmakologik ma’lumotlarni tizimlashtirish va ularni amaliyotda qo‘llash yo‘nalishlarini aniqlash. Usul sifatida xalqaro ma’lumotlar bazalaridagi sharhlovchi va eksperimental maqolalar, klinik tadqiqotlar natijalarini tanlab olish va qiyosiy tahlil qilishdan foydalanildi. Natijalar shuni ko‘rsatdiki, turkumdagi taxminan 230 turdan 61 tasining fitokimyoviy tarkibi, 29 tasining esa an’anaviy qo‘llanilishi hujjatlashtirilgan. S. rebaudiana qisqa kun, o‘zidan changlanmaydigan, nam subtropik iqlimga moslashgan ko‘p yillik o‘simlik bo‘lib, uning glikozidlari giperglikemiya va arterial gipertenziyaga ta’sir ko‘rsatishi klinik sinovlarda qayd etilgan, biroq natijalar bir xil emas. S. serrata, S. eupatoria, S. pilosa, S. lucida, S. salicifolia va S. ovata turlarida yallig‘lanishga qarshi, antiproliferativ va antimikrob faollik aniqlangan. Xulosa qilinganki, turkum dorivor vositalar yaratish uchun istiqbolli manba bo‘lib, mahalliy sharoitda steviyani yetishtirishda uning bioekologik talablarini hisobga olish zarur.*

Kalit so‘zlar: *Stevia, steviya turlari, bioekologiya, fotoperiod, dorivor o‘simlik, steviozid.*

WIDESPREAD SPECIES OF THE GENUS STEVIA: BIOECOLOGY AND MEDICINAL PROPERTIES

Abstract. *The article analyses the most studied species of the genus Stevia Cav., in particular the morphological and bioecological features of Stevia rebaudiana (Bertoni) Bertoni, as well as the medicinal significance of members of the genus, on the basis of scientific literature. The aim of the study is to systematise botanical, ecological and pharmacological data on the main species of the genus and to identify directions for their practical use. Review and experimental articles and clinical trial results from international databases were selected and comparatively analysed. The results show that of about 230 species in the genus, the phytochemistry of 61 species and the traditional use of 29 species have been documented. S. rebaudiana is a short-day, self-incompatible perennial adapted to a humid subtropical climate; clinical trials have reported effects of its glycosides on hyperglycaemia and arterial hypertension, although the results are inconsistent. Anti-inflammatory, antiproliferative and antimicrobial activities have been found in S. serrata, S. eupatoria, S. pilosa, S. lucida, S. salicifolia and S. ovata. It is concluded that the genus is a promising source for developing medicinal products and that the bioecological requirements of stevia must be considered when it is cultivated locally.*

Keywords: *Stevia, stevia species, bioecology, photoperiod, medicinal plant, stevioside.*

Kirish

Dorivor o‘simliklar asosida yangi, xavfsiz va samarali vositalar yaratish zamonaviy farmakognoziya va qishloq xo‘jaligi fanlarining muhim vazifalaridan biridir.

Murakkabguldoshlar (Asteraceae) oilasi dunyo florasidagi eng yirik oilalardan bo‘lib, uning ko‘plab vakillari xalq tabobatida qadimdan qo‘llanib kelinadi. Shu oilaning Eupatorieae tribasiga mansub *Stevia* Cav. turkumi Amerika qit’asida keng tarqalgan bo‘lib, uning eng mashhur vakili – steviya (*Stevia rebaudiana* (Bertoni) Bertoni) tabiiy shirinlik manbai sifatida butun dunyoda tan olingan (Lemus-Mondaca et al., 2012).

Ilmiy adabiyotlarda steviya haqida gap ketganda asosan *S. rebaudiana* nazarda tutiladi. Biroq turkumning boshqa turlari ham Lotin Amerikasi xalqlari tabobatida isitma, yallig‘lanish, revmatizm, bezgak va boshqa kasalliklarni davolashda qo‘llanib kelingan va ularda biologik faol moddalar mavjudligi aniqlangan (Borgo et al., 2021). Shu sababli turkum vakillarini kompleks o‘rganish yangi dorivor xomashyo manbalarini aniqlash nuqtayi nazaridan ahamiyatlidir.

Steviyani yangi hududlarda, jumladan, O‘zbekistonda yetishtirish uning bioekologik xususiyatlarini – yorug‘lik, harorat, namlik va tuproqqa bo‘lgan talablarini, ko‘payish biologiyasini chuqur bilishni taqozo etadi. Mazkur ma’lumotlar turli manbalarda tarqoq holda keltirilgani ularni umumlashtirish zaruratini yuzaga keltiradi.

Tadqiqotning maqsadi – *Stevia* turkumining keng o‘rganilgan turlari, *S. rebaudiana* ning bioekologiyasi va turkum vakillarining dorivorlik xususiyatlari bo‘yicha ilmiy ma’lumotlarni tizimlashtirish. Vazifalar: turkumning o‘rganilganlik darajasini baholash; *S. rebaudiana* ning morfologik va ekologik tavsifini berish; asosiy turlarning kimyoviy tarkibi va biologik faolligini qiyoslash; steviozid va steviya ekstraktlarining klinik samaradorligi bo‘yicha ma’lumotlarni tahlil qilish.

Materiallar va usullar

Tadqiqot materiallari sifatida Scopus, Web of Science, PubMed va Google Scholar bazalarida indekslangan, 1982–2025-yillarda nashr etilgan ilmiy maqolalar, sharhlar va klinik tadqiqotlar natijalari olindi. Izlash “*Stevia* species”, “*Stevia rebaudiana* botany”, “ecology”, “photoperiod”, “pharmacological activity”, “stevioside clinical trial” kalit so‘zlari bo‘yicha amalga oshirildi.

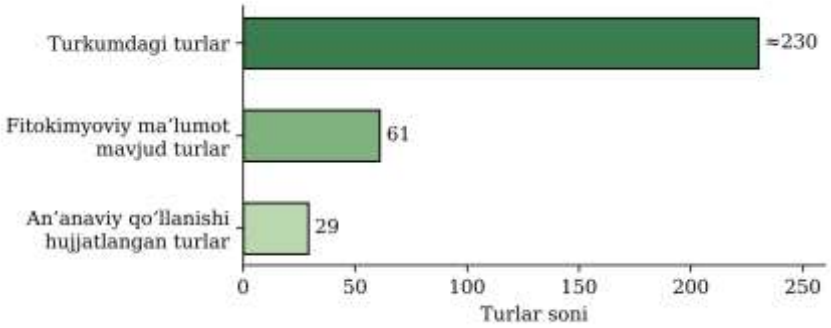
Fitokimyo va biologik faollik bo‘yicha asosiy manba sifatida Borgo va hammualliflarining (2021) turkum bo‘yicha yangilangan sharhidan, bioekologiya bo‘yicha esa agronomik sharhlar va dala tajribalari natijalaridan foydalanildi.

Klinik ma’lumotlarni tahlil qilishda faqat randomizatsiyalangan yoki nazorat guruhiga ega tadqiqotlar hisobga olindi va ularning doza, davomiylik hamda asosiy natijalari qiyoslandi.

Ma’lumotlar botanik, ekologik va farmakologik bloklarga ajratilib, jadvallar va diagramma shaklida umumlashtirildi. Turlarning lotincha nomlari manbalarda keltirilgan shaklda saqlandi.

Natijalar

Turkumning o‘rganilganlik darajasi. Borgo va hammualliflari (2021) ma’lumotlariga ko‘ra, *Stevia* turkumi taxminan 230 turni o‘z ichiga oladi va asosan dengiz sathidan 500–3500 m balandlikdagi tog‘li hududlarda tarqalgan. Ulardan 61 turining fitokimyoviy tarkibi bo‘yicha ma’lumotlar mavjud, 29 turining esa Markaziy va Janubiy Amerika xalqlari tomonidan an’anaviy qo‘llanilishi hujjatlashtirilgan (1-rasm). Demak, turkum turlarining to‘rtdan bir qismidan kamrog‘i kimyoviy jihatdan o‘rganilgan bo‘lib, bu yo‘nalishda katta ilmiy imkoniyatlar saqlanib qolmoqda.



1-rasm. *Stevia* turkumi turlarining o‘rganilganlik darajasi (Borgo et al., 2021 ma’lumotlari asosida)

S. rebaudiana ning morfologiyasi va ko‘payish biologiyasi. Steviya ko‘p yillik yarim buta o‘simlik bo‘lib, barglari bandsiz, 3–4 sm uzunlikda, cho‘ziq-nashtarsimon yoki kurakchasimon, uchi to‘mtoq, cheti arrasimon. Gullari och binafsha rangli, besh a’zoli, savatchalarga yig‘ilgan; mevasi besh qirrali, urchuqsimon pistachadir. Ko‘pchilik namunalar diploid bo‘lib, xromosomalar soni 2n = 22 ga teng; 1000 dona urug‘ vazni 0,15–0,30 g ni tashkil etadi (Madan et al., 2010). Glikozidlar asosan barglarda to‘planadi, poyada ular kam, ildizda esa deyarli uchramaydi (Gupta et al., 2016).

Steviya o‘zidan changlanmaydi va hasharotlar yordamida chetdan changlanadi, shu sababli urug‘dan olingan o‘simliklar kuchli geterogen bo‘ladi. Urug‘lari mayda, unuvchanligi 25,5–40 % atrofida bo‘lib, saqlash davomida tez pasayadi (Castañeda-Saucedo et al., 2020).

Madan va hammualliflarining (2010) ma’lumotiga ko‘ra, 0 °C da saqlangan urug‘larning unuvchanligi uch yil davomida taxminan 50 % ga kamayadi. Shu bilan birga, seleksiya qilingan populyatsiyalarda urug‘ unuvchanligi 80 % dan oshishi ham qayd etilgan (Carneiro et al., 2024).

Bu holat urug‘chilik va seleksiya ishlarining o‘simlikni madaniylashtirishdagi ahamiyatini ko‘rsatadi.

Bioekologik xususiyatlari. Steviya tabiatda Paragvay va Braziliya chegarasidagi tog‘li hududlarda, daryo bo‘ylaridagi qumli tuproqlarda, botqoqliklar chekkasida, nordon va kam unumdor tuproqlarda o‘sadi (Madan et al., 2010). U yarim nam subtropik iqlim o‘simligi hisoblanadi. Yorug‘likka munosabatiga ko‘ra steviya qisqa kun o‘simligi: kun uzunligi taxminan 13 soatdan qisqarganda gullash boshlanadi, undan uzun kunda esa o‘simlik vegetativ holatda qoladi (Carneiro et al., 2024). Gullash ko‘chat o‘tqazilgandan keyin navning kun uzunligiga sezgirligiga qarab 54–104 kunda boshlanadi, glikozidlarning eng yuqori miqdori esa gullash oldidan kuzatiladi (Madan et al., 2010). Ceunen va Geuns (2013) ham fotoperiod steviol glikozidlarining to‘planish dinamikasiga sezilarli ta’sir qilishini ko‘rsatgan.

Harorat omiliga kelsak, ko‘paytirish uchun 18–33 °C maqbul hisoblanadi (Castañeda-Saucedo et al., 2020). Bir necha kun davom etgan manfiy haroratlarda gullash bosqichidagi barglar zararlanmagan bo‘lsa-da, o‘nta tugunchadan kam bo‘lgan yosh novdalar zararlangan; 30° dan yuqori kengliklarda sovuq urish xavfi yuqori (Carneiro et al., 2024). Changlanish davridagi ortiqcha yog‘ingarchilik urug‘ hosili va unuvchanligini kamaytiradi (Madan et al., 2010).

Turkumning keng o‘rganilgan turlari 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval. *Stevia* turkumining keng o‘rganilgan turlari, asosiy birikmalari va biologik faolligi

Tur	Asosiy birikmalar sinflari	Aniqlangan biologik faollik
S. rebaudiana	Steviol glikozidlari (steviozid, rebaudiozidlar)	Shirinlashtiruvchi; antigiperglikemik, gipotenziv, antioksidant
S. serrata	Seskviterpenlarga boy efir moyi (xamazulen 60,1 %)	Og‘riq qoldiruvchi, yallig‘lanishga qarshi
S. eupatoria	Longipinenlar, lyuteolin va kversetin glikozidlari, polisaxaridlar	Antimutagen, prostata saratoni hujayralariga antiproliferativ
S. pilosa	Longipinenlar, seskviterpen laktonlar (leykodin), flavonoidlar	Antiallergik, antimutagen, antiproliferativ
S. lucida	Evdesmanolidlar, pektolinaringenin flavoni	Tripanotsid, larvitsid
S. salicifolia	Diterpenlar (epi-manoil oksid, labdanol kislota)	Sitotoksik, COX-2 ni tanlab ingibirlash
S. ovata	Seskviterpen lakton inuviskolid, fenol birikmalar	Yallig‘lanishga qarshi, antioksidant, melanomaga sitotoksik

Izoh: jadval Borgo et al. (2021) va Lemus-Mondaca et al. (2012) ma’lumotlari asosida tuzilgan.

Dorivorlik xususiyatlari. Jadvaldan ko‘rinib turibdiki, turkum vakillari kimyoviy jihatdan xilma-xil. Agar *S. rebaudiana* uchun diterpen glikozidlari xos bo‘lsa, boshqa turlarda seskviterpen laktonlar, longipinenlar, flavonoidlar va efir moylari ustunlik qiladi. Masalan, *S. serrata* efir moyining 60,1 % ini xamazulen tashkil etadi va u in vivo sharoitda og‘riq qoldiruvchi hamda yallig‘lanishga qarshi ta’sir ko‘rsatgan. *S. eupatoria* va *S. pilosa* ildizlari ekstraktlari prostata saratoni hujayralariga nisbatan antiproliferativ faollik namoyon qilgan, *S. salicifolia* dan ajratilgan labdanol kislota esa COX-2 fermentini tanlab ingibirlagan (Borgo et al., 2021).

S. rebaudiana ning dorivorlik xususiyatlari klinik tadqiqotlarda ham o‘rganilgan (2-jadval). Gregersen va hammualliflari (2004) 2-tip qandli diabet bilan og‘rigan 12 bemorda 1 g steviozid ovqatdan keyingi glyukoza egri chizig‘i ostidagi maydonni 18 % ga kamaytirganini aniqlagan. Arterial gipertenziyada o‘tkazilgan tadqiqotlarda steviozid arterial bosimni pasaytirgan (Chan et al., 2000; Hsieh et al., 2003), biroq xom steviozid bilan o‘tkazilgan boshqa sinovda platsebodan ishonchli farq aniqlanmagan (Ferri et al., 2006).

2-jadval. Steviozidning klinik samaradorligi bo‘yicha tadqiqotlar

Tadqiqot	Ishtirokchilar	Doza va davomiylik	Asosiy natija
Chan et al., 2000	106 nafar, yengil gipertenziya	250 mg, kuniga 3 marta, 1 yil	Arterial bosim platseboga nisbatan pasaygan
Hsieh et al., 2003	174 nafar, yengil essensial gipertenziya	500 mg, kuniga 3 marta, 2 yil	Sistolik bosim 150 dan 140 mm sim. ust. gacha pasaygan
Gregersen et al., 2004	12 nafar, 2-tip qandli diabet	1 g, bir martalik	Ovqatdan keyingi glyukoza 18 % ga kamaygan
Ferri et al., 2006	Yengil essensial gipertenziya	Xom steviozid	Platsebodan ishonchli farq yo‘q

Muhokama

Tahlil natijalari *Stevia* turkumining dorivor o‘simliklar manbai sifatidagi salohiyati hali to‘liq ochilmaganini ko‘rsatadi. Turlarning to‘rtdan bir qismidan kamrog‘i kimyoviy jihatdan o‘rganilgan, ularning ko‘pchiligi bo‘yicha esa faqat in vitro yoki hayvonlarda o‘tkazilgan tajriba natijalari mavjud. Shu bois *S. serrata*, *S. eupatoria* yoki *S. salicifolia* dan olingan moddalarni dori vositasi sifatida tavsiya etishdan oldin chuqur toksikologik va klinik tadqiqotlar o‘tkazish zarur.

S. rebaudiana bo‘yicha klinik ma’lumotlar ham bir xil emas. Gipotenziv ta’sir uzoq muddatli va yuqori dozali tadqiqotlarda kuzatilgan bo‘lsa, qisqa muddatli yoki xom ekstrakt bilan o‘tkazilgan sinovlarda u tasdiqlanmagan. Peteliuk va hammualliflari (2021) ham antidiabetik va gipotenziv ta’sirlar bo‘yicha natijalar qarama-qarshi ekanini qayd etadi. Bu farqlar preparatlarning tozaligi, dozasi, ishtirokchilar soni va tadqiqot davomiyligi bilan bog‘liq bo‘lishi mumkin. Shuning uchun steviya mahsulotlarini dori sifatida emas, balki shakar o‘rnini bosuvchi va parhez mahsuloti sifatida qarash ilmiy jihatdan asosliroqdir.

Bioekologik nuqtayi nazardan steviyaning qisqa kun o‘simligi ekanligi O‘zbekiston uchun muhim ahamiyatga ega. Respublikada yoz oylarida kun uzunligi 13 soatdan ancha uzun bo‘lgani uchun o‘simlik uzoq vaqt vegetativ holatda qoladi, bu esa barg hosilini oshirishga xizmat qiladi. Biroq qishki sovuqlar va o‘simlikning sovuqqa chidamsizligi uni dalada qishlatishni qiyinlashtiradi; Qozog‘istonda ham xuddi shunday muammo qayd etilgan (Asrandina et al., 2012). Urug‘larning past unuvchanligi va o‘zidan changlanmasligi esa vegetativ ko‘paytirish va urug‘chilikni rivojlantirishni talab qiladi.

Kelgusidagi tadqiqotlar uchun quyidagi yo‘nalishlar dolzarb: turkumning kam o‘rganilgan turlarini fitokimyoviy skrining qilish; *S. rebaudiana* ning mahalliy sharoitga moslashgan, glikozidlarga boy navlarini yaratish; steviya mahsulotlarining uzoq muddatli klinik samaradorligi va xavfsizligini katta guruhlarda o‘rganish.

Xulosa

Stevia turkumi taxminan 230 turdan iborat bo‘lib, ulardan 61 tasining fitokimyoviy tarkibi va 29 tasining an’anaviy qo‘llanilishi hujjatlashtirilgan. Turkumning eng muhim vakili *S. rebaudiana* qisqa kun, o‘zidan changlanmaydigan, urug‘lari past unuvchan, nam subtropik iqlimga moslashgan ko‘p yillik yarim butadir.

Uning glikozidlari giperglikemiya va arterial gipertenziyaga ta’sir ko‘rsatishi ayrim klinik sinovlarda qayd etilgan, ammo natijalar qarama-qarshi. Turkumning boshqa turlarida yallig‘lanishga qarshi, antiproliferativ, antimutagen va antimikrob faollik aniqlangan bo‘lib, ular yangi dorivor vositalar uchun istiqbolli manba hisoblanadi. O‘zbekistonda steviyani yetishtirishda uning fotoperiodik reaksiyasi, sovuqqa chidamsizligi va ko‘payish biologiyasini hisobga olgan holda ko‘chatchilik va seleksiya ishlarini rivojlantirish tavsiya etiladi.

Adabiyotlar ro‘yxati (References)

1. Asrandina, S. Sh., Alieva, A., Tashimbaeva, A., Syidekenova, A., & Atabaeva, S. (2012). Razmnozhenie stevii – istochnika prirodnogo zamenitelya sakhara v in vitro [Mass reproduction of stevia – a source of natural sugar substitute in vitro]. *Vestnik KazNU. Seriya biologicheskaya, 55*(3), 27–31.
2. Borgo, J., Laurella, L. C., Martini, F., Catalán, C. A. N., & Sülsen, V. P. (2021). *Stevia* genus: Phytochemistry and biological activities update. *Molecules, 26*(9), 2733. https://doi.org/10.3390/molecules26092733
3. Carneiro, J. W. P., Zanco, J. J., Gonçalves, A. C. A., Bonaldo, S. M., & Uhdre, R. S. (2024). *Stevia rebaudiana*: Reporting data from the sweetener crop for researchers and smallholder farming assistants. *Acta Scientiarum. Agronomy, 46*, e71752. https://doi.org/10.4025/actasciagron.v46i1.71752
4. Castañeda-Saucedo, M. C., Tapia-Campos, E., Ramírez-Anaya, J. del P., & Beltrán, J. (2020). Growth and development of stevia cuttings during propagation with hormones in different months of the year. *Plants, 9*(3), 294. https://doi.org/10.3390/plants9030294
5. Ceunen, S., & Geuns, J. M. C. (2013). Influence of photoperiodism on the spatio-temporal accumulation of steviol glycosides in *Stevia rebaudiana* (Bertoni). *Plant Science, 198*, 72–82. https://doi.org/10.1016/j.plantsci.2012.10.003
6. Chan, P., Tomlinson, B., Chen, Y.-J., Liu, J.-C., Hsieh, M.-H., & Cheng, J.-T. (2000). A double-blind placebo-controlled study of the effectiveness and tolerability of oral stevioside in human hypertension. *British Journal of Clinical Pharmacology, 50*(3), 215–220. https://doi.org/10.1046/j.1365-2125.2000.00260.x
7. Ferri, L. A. F., Alves-Do-Prado, W., Yamada, S. S., Gazola, S., Batista, M. R., & Bazotte, R. B. (2006). Investigation of the antihypertensive effect of oral crude stevioside in patients with mild essential hypertension. *Phytotherapy Research, 20*(9), 732–736. https://doi.org/10.1002/ptr.1944
8. Gregersen, S., Jeppesen, P. B., Holst, J. J., & Hermansen, K. (2004). Antihyperglycemic effects of stevioside in type 2 diabetic subjects. *Metabolism, 53*(1), 73–76. https://doi.org/10.1016/j.metabol.2003.07.013
9. Gupta, E., Purwar, S., Sundaram, S., Tripathi, P., & Rai, G. (2016). Stevioside and rebaudioside A – predominant ent-kaurene diterpene glycosides of therapeutic potential: A review. *Czech Journal of Food Sciences, 34*(4), 281–299. https://doi.org/10.17221/335/2015-CJFS
10. Hsieh, M.-H., Chan, P., Sue, Y.-M., Liu, J.-C., Liang, T. H., Huang, T.-Y., Tomlinson, B., Chow, M. S. S., Kao, P.-F., & Chen, Y.-J. (2003). Efficacy and tolerability of oral stevioside in patients with mild essential hypertension: A two-year, randomized, placebo-controlled study. *Clinical Therapeutics, 25*(11), 2797–2808. https://doi.org/10.1016/S0149-2918(03)80334-X

11. Lemus-Mondaca, R., Vega-Gálvez, A., Zura-Bravo, L., & Ah-Hen, K. (2012). *Stevia rebaudiana* Bertoni, source of a high-potency natural sweetener: A comprehensive review on the biochemical, nutritional and functional aspects. *Food Chemistry, 132*(3), 1121–1132. https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2011.11.140
12. Madan, S., Ahmad, S., Singh, G. N., Kohli, K., Kumar, Y., Singh, R., & Garg, M. (2010). *Stevia rebaudiana* (Bert.) Bertoni – A review. *Indian Journal of Natural Products and Resources, 1*(3), 267–286.
13. Peteliuk, V., Rybchuk, L., Bayliak, M., Storey, K. B., & Lushchak, O. (2021). Natural sweetener *Stevia rebaudiana*: Functionalities, health benefits and potential risks. *EXCLI Journal, 20*, 1412–1430. https://doi.org/10.17179/excli2021-4211