

ция этих каналов, которая приводит к гиперполяризации мембраны ГМК. Гиперполяризация мембраны, в свою очередь, как уже отмечалось, приводит к инак-

тации потенциал-зависимых Ca^{2+} -каналов, в результате которой уменьшается поступление ионов Ca^{2+} в ГМК, и как следствие – к их расслаблению.

Литература

1. Bakieva M., Zaynabiddinov A., Usmanov P., Esimbetov A. Vasorelaxation effect of heteratisine and 6-O-benzoyl heteratisine on functional activity of rat aorta smooth muscle cells. *Int.J.Curr. Microbiology.App.Sci.* - 2019, 8(4): 2624-2630.
2. Есимбетов А.Т., Зарипов А.А., Бегдуллаева Г.С., Усманов П.Б., Хушматов Ш.С. Действие дитерпеновых алкалоида зогорина и 1-О-бензоилнапеллина на сократительную активность гладкой мускулатуры аорты крысы. Вестник Ташкентской медицинской академии. –Ташкент: №1, 2019,- С.35-39.
3. Сабируллина Г.И., Шафигуллин М.У., Хаертдинов Н.Н., Зефилов Р.А., Ситдикова Г.Ф. Калиевые каналы в эффектах сероводорода на сократительную активность тонкого кишечника крысы. Вестник науки Сибири. 2015. Спец.выпуск (15).
4. Мохорт Н.А., Самарская И.В. Фармакодинамическая активность активаторов калиевых каналов. *Укр.мед.часопис.* 2003, 6(38) -С. 26-38.
5. Gross I., Toman A., Uhde I., Schwanstecher C., Schwanstecher M. Stoichiometry of potassium channel opener action. *MolPharmacol.* - 1999; 56(6): 1370-1373.
6. Dogan MF, Yildiz O, Arslan SO, Ulusoy KG. Potassium channels in vascular smooth muscle: a pathophysiological and pharmacological perspective. *FundamClinPharmacol.* 2019; Oct;33(5):504-523.
7. Jackson WF. Potassium channels in the peripheral microcirculation. *Microcirculation.* -2005;12(1): 113–127.
8. Jackson WF. Potassium Channels in Regulation of Vascular Smooth Muscle Contraction and Growth. *AdvPharmacol.* -2017.
9. Horowitz B., Ward S.M., Sanders K.M. Cellular and molecular basis for electrical rhythmicity in gastrointestinal muscles. *Annu. Rev. Physiol.* 1999, V. 61. – P.19–43.
10. MuhammedFatihDogan, OguzhanYildiz, SevfullahOktayArslan, Kemal GokhanUlusov. Potassium channels in vascular smooth muscle: a pathophysiological and pharmacological perspective. *Fundamental&Clinical Pharmacology.* -2019. -V. 33.-P.504–523.
11. Nelson MT, Quayle JM. Physiological roles and properties of potassium channels in arterial smooth muscle. *Am J Physiol.* 1995, Apr;268(4 Pt1):C799-822.
12. Sobey C. G. "Potassium channel function in vascular disease," *Arteriosclerosis,Thrombosis, and Vascular Biology.* -2001. -V. 21.-P.28–38.

РЕЗЮМЕ

Ушбв ишда 1-О-бензоилнапеллин ва 6-О-бензоилгетератизин алкалоидларининг каламуш аортасига релаксант таъсири ўрганилди. Алкалоидлар KCl (30 мМ) ёрдамида чакирилган аорта препаратининг кискаришига самарали релаксант таъсир кўрсатади. Глибенкламид алкалоидларининг релаксант таъсирини сезиларли даражада камайтади ва бунинг асосида ушбв алкалоидлар АТФга боғлиқ калий каналларини фаоллашув механизмига таъсир килади деган хулосага келиш мумкин. ТЭА ҳамда 4-аминопиридиннинг глибенкламиддан фаркли 1-О-бензоилнапеллин ва 6-О-бензоилгетератизин билан чакирилган релаксацияга таъсир кўрсатмайди. Бундан ушбв алкалоидларининг каламуш аорта силлиқ мускул хужайрасининг K_{Ca} , K_{V} ва K_{IR} каналларига таъсир қилмаслигини қўришимиз мумкин.

РЕЗЮМЕ

В настоящей работе изучается релаксантное действие алкалоидов 1-О-бензоилнапеллина и 6-О-бензоилгетератизина на аорты крысы. Данные алкалоиды эффективно расслабляют сокращение аорты, вызываемое KCl (30 мМ). Выяснено, что глибенкламид существенно уменьшает релаксанный эффект алкалоидов, и на основании его можно предположить, что в механизм действия этого соединения вовлечена активация АТФ-зависимых калиевых каналов. В отличие от глибенкламида эффекты ТЭА и 4-аминопиридина на релаксацию, вызываемую 1-О-бензоилнапеллином и 6-О-бензоилгетератизином, были менее выражены и не оказывают существенного влияния на данный процесс. Это указывает на то, что данные алкалоиды существенно не влияют на активность K_{Ca} , K_{V} и K_{IR} -каналов гладкомышечных клеток аорты крысы.

SUMMARY

In our investigation the relaxant effect of the alkaloids 1-O-benzoylnapelline and 6-O-benzoylgeteratisine on the rat aorta was studied. These alkaloids effectively relax the aortic contraction induced by KCl (30 mM). It would be concluded that the glibenclamide significantly reduces the relaxing effect of alkaloids on the basis of it, and can be assumed that the activation of ATP-dependently potassium channels which is involved in the mechanism of action. In contrast to glibenclamide, the effects of TEA, BaCl₂ and 4-aminopyridine on relaxation caused by 1-O-benzoylnapelline and 6-O-benzoylheteratisine were less pronounced and did not significantly affect this process. This indicates that these alkaloids do not significantly affect the activity of K_{Ca} , K_{V} , and K_{IR} channels of rat aortic smooth muscle cells.

УДК 577.352+612.821.41

КАЛАМУШ АОРТА СИЛЛИҚ МУСКУЛ ХУЖАЙРАСИ КИСКАРИШИГА F-37 ВА N-24 АЛКАЛОИДЛАРИНИНГ РЕЛАКСАНТ ТАЪСИРИНИ ЎРГАНИШ

А.А.Зарипов - докторант

Бердақ номидаги Қорақалпоқ давлат университети

А.Т.Есимбетов - биология фанлари номзоди, доцент

Самарқанд ветеринария медицинаси институтини, Нукус филиали

Ш.Н.Жўрақулов – кимё фанлари бўйича фалсафа доктори

ЎзР ФА Ўсимликлар моддалари кимёси институтини

П.Б.Усманов - биология фанлари доктори, профессор

ЎзМУ ҳузуридаги Биофизика ва биокимё институтини

Таянч сўзлар: аорта, саркоплазматик ретикулум, алкалоид, Ca^{2+} канал, кофеин.

Ключевые слова: аорта, саркоплазматик ретикулум, алкалоид, Ca^{2+} канал, кофеин.

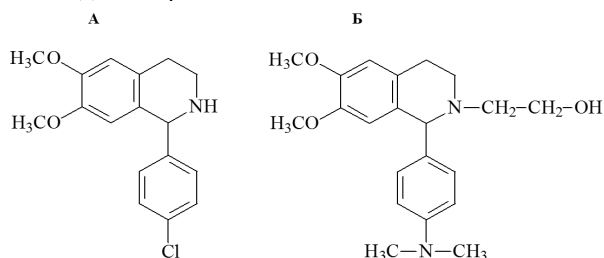
Key words: aorta, sarcoplasmic reticulum, alkaloid, Ca^{2+} channel, caffeine.

Силлиқ мускул хужайраларининг (СМХ) кискариш фаоллиги қон томир тонусини тартибга солишда муҳим роль ўйнайди, бу, ўз навбатида, оптимал қон айланиш ва нормал қон босимини таъминлайди [1]. Шунинг учун СМХ си кискариш фаоллигининг бузилиши юрак қон томир тизими касаллиги бўлган артериал гипертониянинг ривожланишига олиб келади [2]. СМХ нинг кискариш ва бўшашиш жараёнлари учун жаваб берадиган турли хужайра тизимларини тартибга солишда Ca^{2+} ионларининг аҳамияти катта ҳисобланади

[3]. СМХ плазмалеммаси ва саркоплазматик ретикулумда (СР) жойлашган Ca^{2+} -транспорт тизими хужайрада Ca^{2+} гомеостазини таъминлайди [4]. Қон томир тизимида турли патологик жараёнларнинг ривожланишида СР да жойлашган Ca^{2+} транспорт тизимлари яни инозитол 1,4,5-трифосфат рецептори (IP3R), рианодин рецептори (RyR) ва Ca^{2+} -АТФаза (SERCA) муҳим роль ўйнайди [5]. Бунда IP₃R аҳамият касб этиб, у α-адренорецептор стимуляцияси орқали фаоллашиб СР даги Ca^{2+} ионларини чиқариши орқали

СМХ ни қисқаришни юзага келтиради [6]. Охирги йилларда гипертензия, юракнинг ишемик касалликлари ва юрак етишмовчилиги каби патологияларни даволаш ва олдини олишда сезиларли ютуқларга эришилганлигига қарамасдан, ушбу касалликларни самарали ва тўлиқ даволаш масаласи хали ўз ечимини топмаган [7].

Шуни ҳисобга олган ҳолда, вшбв талқиқот ишининг мақсади изохинолин қатори алкалоидлари – **F-37** (1-(4'-хлорфенил)-6,7-диметокси - 1, 2, 3, 4 – тетрагидроизохинолин) ва **N-24** (1-(4'-Диметиламинофенил)-2β-гидроксиэтил - 6,7 – диметокси - 1, 2, 3, 4 –тетрагидро-изохинолин) нинг каламуш аорта қон-томир препаратининг функционал фаоллигига таъсирини ўрганишдан иборат.



1-расм. F-37 (1-(4'-хлорфенил) - 6, 7 - диметокси-1, 2, 3, 4 - тетрагидроизохинолин) (А) ва N-24 (1-(4'-Диметиламинофенил) - 2β - гидроксиэтил - 6, 7 - диметокси - 1, 2, 3, 4 - тетрагидроизохинолин) (Б) алкалоидларининг кимёвий структура формуласи.

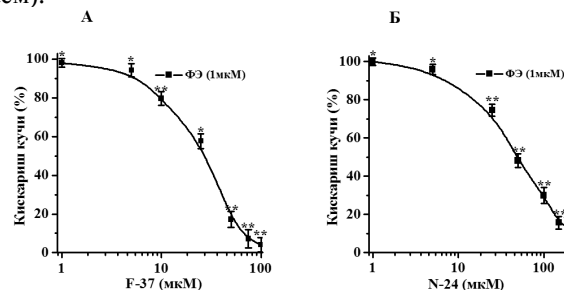
Тадқиқот усуллари ва материаллари. Таҷрибалар изометрик шароитда оқ-зотсиз каламушларнинг (200-250 г) аорта қон-томир препаратларида (~3–4 мм) олиб борилди. Таҷриба ҳайвонлари цервикал дислокация усулида жонсизлантирилди ва кўкрак кафаси очилиб, аорта қон томири жарроҳлик усулида ажратиб олинди ва Кребс – Хенселейт физиологик эритмаси ((мМ): NaCl 120,4; KCl 5; NaHCO₃ 15,5; NaH₂PO₄ 1,2; MgCl₂ 1,2; CaCl₂ 2,5; C₆H₁₂O₆ 11,5, HEPES pH 7.4.) билан перфузияланган махсус камерага (5 мл) жойлаштирилди. Айрим таҷрибалар учун таркибиде Са²⁺ бўлмаган Кребс эритмалар ҳам ишлатилди. Бунинг учун Кребс эритмасига ЭГТА (1 мМ) қўшилди. Физиологик эритмалар карбоген (95%О₂, 5% СО₂) билан оксигенланди ва ҳарорати U-8 ультратермостати ёрдамида +37±0,5°С да ушлаб турилди. Аорта халқалари Grass FT.03 (Grass-Telefactor, США) датчикига платинали симдан ясалган илгаклар ёрдамида уланади. Бундай ҳолатда аорта халқалари ~60 мин. давомда мувозанатга келгунга қадар ушлаб турилди. Ҳар бир препаратга 1 гр (~10 мН) га мос келадиған бошланғич кучланиш берилди. Қисқариш кучи механотрондан келувчи сигнал кучайтиргичга узатилади ва Endim 621.02. самописеци ёрдамида қайд қилинади.

Олинган натижалар ва уларнинг таҳлили. Бизнинг олдинги таҷрибаларимизда F-37 ва N-24 алкалоидларининг каламуш аорта қон томири силлик мускул препаратининг гиперкалийли эритма (50 мМ) ёрдамида юзага келтирилган қисқариш фаоллигига сезиларли даражада релаксант таъсир кўрсатиши ва бу таъсир силлик мускул хужайралари плазмолеммасида жойлашган потенциалга боғлиқ фаоллашувчи Са²⁺-каналлари блокадаси билан боғлиқлиги таҳмин қилинди [8].

Қон томир силлик мускул хужайраси қисқаришида саркоплазматик ретикулумда (СР) жойлашган Са²⁺-транспорт тизимлари муҳим аҳамиятга эга ҳисобланади. Шу сабабли навбатдаги таҷрибаларда алкалоидларнинг аорта қон томири силлик мускул препаратининг релаксант таъсирини α-адренорецептор агонисти- фенилэфрин (1 мкМ) таъсирида юзага

келтирилган қисқариш кучига таъсири ўрганилди. Бунда СР дан цитозолга чикувчи Са²⁺ ионлари ва рецептор орқали бошқарилувчи Са²⁺ каналлари орқали [Са²⁺]_{in} миқдори ортиши натижасида силлик мускул хужайрасининг қисқариш жараёни амалга ошади.

Фенилэфрин (1 мкМ) ёрдамида юзага келтирилган каламуш аортаси препаратининг қисқаришига таъсири ўрганилганда F-37 алкалоиди концентрацияга боғлиқ ҳолатда (5- 100 мкМ) кучли релаксант таъсирга эга эканлиги аниқланди. Жумладан, F-37 алкалоиди 5 мкМ концентрацияда аорта препарати қисқариш фаоллиги амплитудасини назоратга нисбатан 5,9±3,4% га сусайтирган бўлса, 100 мкМ концентрацияда 95,9±3,8% га камайтириши аниқланди ва ярим максимал концентрацияси IC₅₀=25,7 мкМ эканлиги маълум бўлди (2А-расм). N-24 алкалоидининг фенилэфрин (1 мкМ) таъсирида юзага келтирилган қисқариш кучига релаксант таъсири ўрганилганда дозага боғлиқ (5-200 мкМ) сезиларли таъсирга эгалиги аниқланди. Бунда 5 мкМ концентрацияда назоратга нисбатан 4,1±2,6% га камайтирган бўлса, 200 мкМ концентрацияда 87,4±4,2% га камайтириши аниқланди ва ярим максимал концентрацияси IC₅₀=46,6 мкМ га тенг бўлди. (2Б-расм).



2-Расм. F-37 ва N-24 алкалоидларининг фенилэфрин (1 мкМ) билан қақирилган каламуш аортаси қисқариш кучига дозага боғлиқ таъсири. Ордината ўқида - ФЭ 1 мкМ ёрдамида қақирилган аорта қисқариш кучи 100% деб олинган. Абсцисса ўқида-алкалоидларнинг концентрацияси келтирилган (барча ҳолатларда ишончлилиқ кўрсатгичи *p<0,05, **p<0,01; n=5-7).

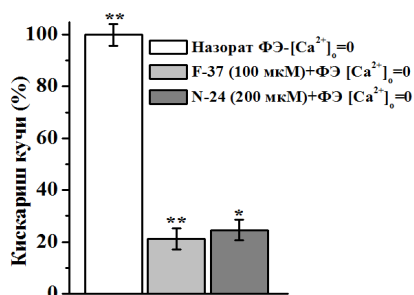
Олинган натижалар ушбу алкалоидларнинг релаксант таъсири нафақат потенциалга боғлиқ фаоллашувчи Са²⁺-каналлари блокадаси, балки рецептор орқали бошқарилувчи Са²⁺-каналларининг иштироки борлигини кўрсатади.

Маълумки, фенилэфрин (1 мкМ) таъсирида силлик мускул плазмалеммасида жойлашган α₁-адренорецептор активацияси G-оксили орқали фосфолипаза С (PLC) фаоллашиши, ўз навбатида, фосфатидилинозитол 4,5-дифосфатдан инозитол 1,4,5-трифосфат (IP₃) ва диацилглицерол (DAG) ҳосил бўлишини таъминлайди [9]. Қон томирлар тонусини бир маромда сақланишини таъминлаш учун силлик мускулларнинг қисқариш ва бўшаиш жараёнларини бошқаришда, инозитол 1,4,5-трифосфат рецептори (IP₃R) муҳим рол ўйнайди.

Шунинг учун IP₃R орқали СР дан Са²⁺-ионларини ажралишига F-37 ва N-24 алкалоидларининг таъсирини билиш мақсадида биз навбатдаги таҷрибаларимизни олиб бордик. Са²⁺-ионлари мавжуд бўлмаган шароитда ФЭ ёрдамида юзага келган аорта қисқаришлари асосан IP₃R орқали СР дан ажраётган Са²⁺-ионлари ҳисобидан таъминланади [10].

Кребс эритмаси [Са²⁺]_{out}=0 мМ шароитда фенилэфрин (1 мкМ) ёрдамида юзага келтирилган қисқариш кучи нормал Кребс эритмаси [Са²⁺]_{out}=2.5 мМ шароитидагига нисбатан кам эканлиги аниқланди. Бунда қисқариш кучи СР IP₃R орқали цитозолга Са²⁺ ионларининг чиқиши билан боғлиқ ҳисобланади ва ушбу шароитда F-37 (100 мкМ) концентрацияда қисқариш кучини назоратга нисбатан 78,8±4,1% га, N-

24 (200 мкМ) концентрацияда 75,4±3,9% га камай-тириши аникланди (3-расм).

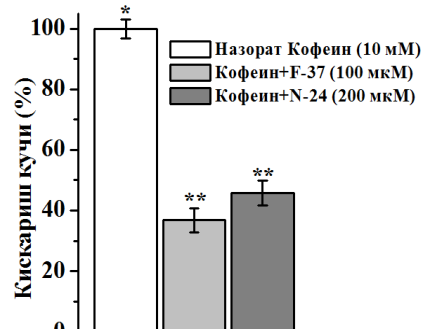


3-расм. Ca^{2+} -ионлари мавжуд бўлмаган Кребс эритмасида фенилэфрин билан чақирилган каламуш аортаси қисқаришига F-37 ва N-24 алкалоидларининг таъсири. Ордината ўқида –1 мкМ ФЭ ёрдамида чақирилган аорта қисқариш кучи 100% деб олинган. (барча ҳолатларда ишончлилиқ кўрсаткичи * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$; $n = 6$)

Олинган натижалар F-37 ва N-24 алкалоидларининг релаксат таъсири плазмалеммада жойлашган рецепторга боғлиқ фаоллашувчи Ca^{2+} -каналли ва шунингдек, CP Ca^{2+} -каналли (IP₃R) блокадаси билан боғлиқлигини тахмин қилиш имконини беради.

Ушбу тахминни тасдиқлаш учун навбатдаги тажрибалар кофеин иштирокида амалга оширилди. Маълумки, кофеин таъсирида силлиқ мускул хужайрасида CP да жойлашган рианодин рецептори (RyR) фаоллашуви таъсирида CP дан Ca^{2+} ионларининг цитозолга чиқиши амалга ошади [11]. Тажрибаларда биз F-37 ва N-24 алкалоидларининг CP Ca^{2+} -транспорт тизими фаоллигига таъсирини кофеин ёрдамида ўргандик. Кребс эритмасида $[Ca^{2+}]_{out}$ ионлари мавжуд эмас шароитда бажарилган тажрибаларда кофеиннинг (10 мМ) аорта қисқариш кучини чақирити фенилэфрин (1 мкМ) билан чақирилган аорта қисқариш кучига нисбатан кам эканлиги аникланди. Ушбу тажрибаларда ўрганилаётган алкалоидларни дозага боғлиқ равишда

олдиндан инкубация қилиш билан кофеин индукциялаган аорта қисқаришларини сусайитириши аникланди. Бунда инкубация муҳитида F-37 (100 мкМ) ва N-24 (200 мкМ) мавжуд Ca^{2+} сиз шароитда кофеин билан индукциялаган аорта силлиқ мускул қисқариш кучини назоратга нисбатан 63,2±3,9%, 54,3±4,1% га камайитирилганлиги аникланди (4-расм).



4-расм. Ca^{2+} -ионлари мавжуд бўлмаган Кребс эритмасида кофеин ёрдамида чақирилган каламуш аортаси қисқаришига F-37 ва N-24 алкалоидларининг таъсири. Ордината ўқида – аорта препаратининг кофеин (10 мМ) ёрдамида чақирилган қисқариш кучи 100% деб олинган. (барча ҳолатларда ишончлилиқ кўрсаткичи * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$; $n = 5$).

Ушбу натижалар шуни кўрсатдики, ўрганилаётган алкалоидлар инкубация муҳитида Ca^{2+} -ионлар мавжуд бўлмаган шароитда фенилэфрин ва кофеин индукциялаган аорта силлиқ мускул қисқаришларини самарали сусайтиради.

Хулоса. Олинган натижалар F-37 ва N-24 алкалоидларининг силлиқ мускул хужайраларига релаксат таъсири плазмалеммада жойлашган потенциалга боғлиқ Ca^{2+} -каналли [8] билан бирга рецепторга боғлиқ фаоллашувчи Ca^{2+} -каналли ҳамда CP Ca^{2+} -каналли (IP₃R) блокадаси билан боғлиқлигини тахмин қилиш имконини беради.

Адабиётлар

1. Tykocki N.R., Boerman E.M., Jackson W.F. Smooth muscle ion channels and regulation of vascular tone in resistance arteries and arterioles. *Compr. Physiol.* 2017 Mar 16;7(2) 485-581.
2. Jackson W.F. Ion channels and vascular tone. *Hypertension*. 2000; 35:173-178.
3. Cribbs L. Vascular smooth muscle calcium channels. *Circulation Research*. 2001, v/89, 560-562.
4. Wray S. and Burdiga T. Sarcoplasmic Reticulum Function in Smooth Muscle. *Physiol Rev* 90: 113-178, 2010.
5. Chalmers S., Olson M.L., MacMillan D., Rainbow R.D., McCarron J.G. Ion channels in smooth muscle: Regulation by the sarcoplasmic reticulum and mitochondria. *Cell Calcium*. – 2007. – 42. – P. 447-466.
6. Endo M. Calcium release from the sarcoplasmic reticulum // *Physiol Rev*. – 1977. – V.57(1). – P. 71-108.
7. Wier W.G., Morgan K.G. Alpha- adrenergic signaling mechanism in contraction of resistance arteries. *Rev. Physiol. Biochem. Pharmacol.* 2003, v.150, 91-139
8. Зарипов А.А., Есимбетов А.Т., Усманов П.Б., Журакулов Ш.Н. Вазорелаксантное действие алкалоида 1-(4'-хлорфенил)-6,7-диметокси-1,2,3,4-тетрагидроизохинолин на функциональную активность гладкомышечных клеток аорты крысы. *Universum*–2019. Выпуск: 11(65). –С. 32-35.
9. Chutkow W.A., Pu J., Wheeler M.T., Wada T., Makielski J.C., Burant C.F., McNally E.M. Episodic coronary artery vasospasm and hypertension develop in the absence of Sur2 K_{ATP} channels // *J. Clin. Invest.* – 2002. – V.110. – P.203-208.
10. Taylor C. Regulation of IP₃ receptors by cyclic AMP // *Cell Calcium*. – 2017. – V.63. – P. 48-52.
11. Watanabe C., Yamamoto I., Hirano K., Kobayashi S., Kanaide H. Mechanisms of caffeine-induced contraction and relaxation of rat aortic smooth muscle // *J Physiol*. – 1992. – V.456. – P. 193-213.

РЕЗЮМЕ

Каламуш аорта силлиқ мускул хужайраси функциональ фаоллигига F-37 ва N-24 алкалоидларининг таъсири ўрганилди. Каламуш аортаси силлиқ мускули қисқаришини баҳолаш фенилэфрин ёрдамида чақирилган қисқариш шароитида меҳанографик қурилма ва FT-03 меҳанотрони (Grass-Telefactor, АҚШ) ёрдамида амалга оширилди. Олинган натижалар таҳлилигига кўра, F-37 (5-100 мкМ) ва N-24 (5-200 мкМ) алкалоидлари дозага боғлиқ каламуш аорта препаратига релаксанли таъсир кўрсатади (IC_{50} =25,7 мкМ ва IC_{50} =46,6 мкМ, $n = 7$). Шу билан бирга ушбу алкалоидлар фенилэфрин ва кофеин билан чақирилган аорта препаратининг қисқаришини Ca^{2+} сиз муҳитда ҳам самарали сусайитириши аникланди. Хулоса қилиб айтганда, ушбу F-37 ва N-24 алкалоидлари яққол ифодаланган релаксат таъсирга эга бўлиб, бу таъсир турли хил Ca^{2+} -транспорт тизимлари, жумладан, сарколеммада жойлашган рецепторга боғлиқ Ca^{2+} -каналли орқали Ca^{2+} ионларининг кириши, шунингдек, унинг CP дан чиқиши сусайиши билан боғлиқлиги тахмин қилинди.

РЕЗЮМЕ

В работе изучено действие алкалоидов F-37 и N-24 на функциональную активность гладкомышечных клеток аорты крысы. Оценку сократительной активности гладкой мускулатуры аорты крысы проводили с помощью меҳанографической установки и меҳанотрона FT-03 (Grass-Telefactor, США) в условиях фенилэфрин-индуцированной контрактуры. Результаты показали, что

алкалоиды F-37 (5-100 мкМ) и N-24 (5-200 мкМ) вызывают дозозависимую релаксацию препарата аорты крысы ($IC_{50}=25.7$ мкМ и $IC_{50}=46.6$ мкМ, $n = 7$). Эти алкалоиды также эффективно подавляют сокращения аорты, индуцированные фенилэфрином и кофеином в условиях отсутствия ионов Ca^{2+} в среде инкубации. В заключение можно сказать, что алкалоиды F-37 и N-24 обладают выраженным релаксантным эффектом, который обусловлен подавлением транспорта ионов Ca^{2+} через различные Ca^{2+} -транспортирующие системы, включая рецептор-управляемые Ca^{2+} каналы сарколеммы, а также их высвобождения из СР.

SUMMARY

In the work the effect of alkaloids F-37 and N-24 on the functional activity of the rat aorta smooth muscle cells has been investigated. Contractile activity of rat aortic smooth muscle, precontracted with high phenylephrine, was evaluated by mechanographic technique using isometric force transducer FT-03 (Grass-Telefactor, USA). Results show that alkaloids F-37 (5-100 мкМ) and N-24 (5-200 мкМ) induced concentration-dependent relaxation ($IC_{50}=25.7$ мкМ and $IC_{50}=46.6$ мкМ, $n = 7$) of rat aortic rings. These alkaloids also significantly have reduced the contractions of aortic rings induced by phenylephrine and caffeine in Ca^{2+} -free medium. In conclusion we can say that alkaloids F-37 and N-24 possess potent relaxant effect which is related to inhibition of Ca^{2+} transport through multiple Ca^{2+} pathways, including receptor-operated Ca^{2+} -channels, as well as, Ca^{2+} release from sarcoplasmic reticulum.

УДК: 631.481; 626.87

НАВОИЙ ВИЛОЯТИ СУҒОРИЛАДИГАН СУР ТУСЛИ ҚҶНҒИР ҲТЛОҚЛИ ТУПРОҚЛАРИНИНГ ТУПРОҚ-МЕЛИОРАТИВ ТАВСИФИ

А.Ж.Қушаков - биология фанлари номзоди, доцент

Навоий давлат педагогика институти

Таянч сўзлар: мелиорация, тупроқ, геоморфология, шўрланиш, гумус, фосфор, сур тусли қўнғир, ўтлоқли, литология, гипс, агротехник.

Ключевые слова: мелиоративность, почва, геоморфология, засоленность почвы, гумус, фосфор, серо-буро-луговой, литология, гипс, агротехнический.

Key words: reclamation, soil, geomorphology, salinization, humus, phosphorus, gray brown meadow, lithology, gypsum, agrotechnical.

Ўзбекистон Республикаси суғориладиган ерларида шўрланган тупроқлар майдони 2 млн 48 минг га бўлиб, шундан 1 млн 743.6 минг гектари (72.1%) турли даражада шўрланган тупроқларни ташкил этади. Шу жумладан, Навоий вилоятининг жами 96,8 га суғорма деҳқончилик ривожланган ҳудудларида шўрланган тупроқлар майдони 62,4 минг га (64,5%) турли даражада шўрланиш жараёнларига чалинган (Ўзбекистон Республикаси суғориладиган ерларининг мелиоратив ҳолати ва уларни яхшилаш. Тошкент, "Университет" нашриёти, 2018) [1].

Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2014 йил 24 февралдаги №39-сонли "2013-2017-йиллар даврида суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш ва сув ресурсларидан оқилона фойдаланиш бўйича Давлат дастурининг сўзсиз бажарилишини таъминлашга доир қўшимча чора - тадбирлар тўғрисида"ги қарорларида мамлакатимизда суғориладиган қишлоқ хўжалик ерларида шўрланган тупроқларни ўрганиш ва шўрланишнинг олдини олиш ишларини амалга ошириш кўрсатиб ўтилган.

Илмий-тадқиқотларда тупроқларда об - ҳавонинг иссиқлиги, аллювиал, агроирригацион ва лёсс жинсларда жойлашган сизот сувларининг буғланиши ва улар таркибидаги осон эрувчан тузларнинг тупроқ юза қатламларида тўпланиши иккиламчи шўрланиш жараёнлари ривожланишининг асосий сабаблари сифатида кўрсатилган. Шунингдек, бу жараёнлар Навоий вилояти ҳудудида тарқалган сур тусли қўнғир ўтлоқли тупроқларда табиий антропоген омиллар таъсирида сизот сувларнинг сатҳи ер юзасига яқинлашиб (1-3 м), уларнинг минераллашганлик даражасининг 3-5 г/л дан ортиши натижасида тупроқлар таркибидаги осон эрувчан тузлар тупроқлар профилининг устки ва ўрта қисмларида йиғилиб иккиламчи шўрланиш жараёнларини ривожлантирмоқда [5].

Олиб борилган тадқиқот натижалари чўл минтақаси тоғ олди ҳудудларидаги сур тусли қўнғир ўтлоқли тупроқларнинг мелиоратив-экологик ҳолати ҳамда унумдорлигини яхшилаш ва экинлар ҳосилдорлигини ошириш борасида олиб борилаётган Давлат ер кадастри ва мониторингини амалда бажариш учун муҳим аҳамият касб этади [4].

Бунда кўзда тутилган асосий мақсад - тадқиқотларда олинган тупроқ намуналарини таҳлил маълумотлари асосида ҳудуд суғориладиган ер майдонлари тупроқларининг шўрланганлик даражаси ва шўрланишнинг

тупроқ унумдорлиги кўрсатадиган салбий таъсирини аниқлаш ва тупроқларнинг шўрланишининг олдини олиш бўйича илмий асосланган тавсиялар ишлаб чиқишдир.

Зарафшон дарёсининг ўрта оқимида жойлашган, Навоий вилояти Кармана тумани суғориладиган тупроқлари тадқиқот объекти сифатида танланди.

Тадқиқотлар Ўзбекистон Республикасида "Давлат ер кадастрини юритиш учун тупроқ тадқиқотларини бажариш ва тупроқ карталарини тузиш бўйича йўриқнома" (2013) шунингдек, қиёсий-геокимёвий ва лаборатория-аналитик таҳлил услублари асосида бажарилди.

Навоий вилояти Кармана туманининг умумий ер майдони 16982,0 гектарни ташкил этади. Кармана тумани ўзининг географик жойлашиш ўрнига кўра, Турон субтропик иқлим минтақасининг Ўрта Осиё курук континентал иқлим области (провинцияси)га киради ва тоғ олди ярим чўл зонасига мансуб ўзига хос хусусиятлари билан ажралиб туради. Худуднинг умумий иқлим шароити икки омил: чўл иқлими ва тоғ олди чала чўллари иқлими таъсирида шаклланади. Иқлимнинг текислик ва тоғ олди ҳудудларида кескин континентал куруқлиги, шимолда гипсометрик баланд тоғ олди ерларида ҳаво ҳароратининг пасайиши, қуёш радиацияси, кунлик, ойлик, йиллик ва фаслларда ҳароратнинг катта оралиқда тебраниб туриши ва атмосфера ёгинларининг йил давомида нотекис тақсимланишида ўз аксини топади [5].

Худуддаги тўлқинсимон кенг текисликлар қадимги тўртламчи даврнинг турли мураккаб ётқизикларидан ташкил топган бўлиб, Геоморфологик нуқтаи назардан Нурута тоғ тизмаларининг жанубий ёнбағирларидан лёссимон ва аллювиал-пролювиал ётқизикларидан ҳосил бўлган тоғ олди кия текисликда жанубга томон пасайиб боради. Худуд ерлари денгиз сатҳидан 400-650 м баландликда жойлашган. Худуднинг сур тусли қўнғир ўтлоқли тупроқлари турли литологик, гидрогеологик шароитларида ривожланган [2].

Ўзбекистон Республикаси "Ергеодезкадаст" давлат қўмитаси "Ўздаверлойдиха" институти Бухоро филиали маълумотларига кўра, бу тупроқларнинг ўзига хос хусусиятлари - шамол ва сув эрозияси ҳамда шўрланиш жараёнларига мойиллиги, чиринди (гумус) ва бошқа озука моддаларининг камлиги, уларнинг ҳаракатчан шакллари билан кам таъминланганлиги, грунт сувларининг сатҳи нисбатан чуқурроқ, кучсиз минераллашган, тупроқлари асосан оғир ва ўрта қумоқли механик таркибдан иборат бўлиб физик лой фракциялари микдори 33.4-47,5% кўрсаткичларда кузатилади. (1-жадвал).