



INTERNATIONAL SCIENCE REVIEWS



№2 (5) 2024

Natural Sciences and
Technologies series





INTERNATIONAL SCIENCE REVIEWS

Natural Sciences and Technologies series

Has been published since 2020

№2 (5) 2024

Astana

INTERNATIONAL SCIENCE REVIEWS. NATURAL SCIENCES AND TECHNOLOGIES SERIES ЖУРНАЛЫНЫҢ РЕДАКЦИЯСЫ

БАС РЕДАКТОР

Қалимолдаев Мақсат Нұрадилович, техникалық ғылымдар докторы, ҚР ҰҒА академигі, профессор, ҚР ҒЖБМ ҒК «Ақпараттық және есептеу технологиялары институты бас директорының кеңесшісі, бас ғылыми қызметкері (Қазақстан)

БАС РЕДАКТОРДЫҢ ОРЫНБАСАРЫ

Мырзағалиева Анар Базаровна, биология ғылымдарының докторы, профессор, бірінші вице-президент, Астана халықаралық университеті (Қазақстан);

РЕДАКТОРЛАР:

- **Сейтқан Айнура Сейтқанқызы**, техника ғылымдарының кандидаты, PhD, жаратылыстану ғылымдары жоғары мектебінің деканы, Астана халықаралық университеті (Қазақстан);

- **Муканова Асель Сериковна**, PhD, Ақпараттық технологиялар және инженерия жоғары мектебінің деканы, Астана халықаралық университеті (Қазақстан);

- **Абдилдаева Асель Асылбековна**, PhD, қауымдастырылған профессор, Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ (Қазақстан);

- **Хлахула Иржи** PhD, профессор, Познаньдағы Адам Мицкевич атындағы университет (Польша);

- **Редферн Саймон А.Т.**, PhD, профессор, Наньян технологиялық университеті (Сингапур);

- **Сяолей Фенг**, PhD, Наньян технологиялық университеті (Сингапур);

- **Шуджаул Мулк Хан**, PhD, профессор, Каид-және-Азам университеті (Пакистан);

- **Базарнова Наталья Григорьевна**, химия ғылымдарының докторы, профессор, Химия және химиялық-фармацевтикалық технологиялар институты (Ресей);

- **Черёмушкина Вера Алексеевна**, биология ғылымдарының докторы, профессор, РҒА СБ Орталық Сібір ботаникалық бағы (Ресей);

- **Тасболатұлы Нұрболат**, PhD, Ақпараттық технологиялар және инженерия жоғары мектебі деканының орынбасары, Астана халықаралық университеті (Қазақстан);

- **Байшоланов Сакен Советович**, география ғылымдарының кандидаты, доцент, Астана халықаралық университеті (Қазақстан);

- **Нуркенов Серик Амангельдинович**, PhD, қауымдастырылған профессор, Астана халықаралық университеті (Қазақстан).

**РЕДАКЦИЯ ЖУРНАЛА INTERNATIONAL SCIENCE REVIEWS.
NATURAL SCIENCES AND TECHNOLOGIES SERIES**

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

Калимолдаев Максат Нурадилович, доктор технических наук, академик НАН РК, профессор, ГНС, советник генерального директора Института информационных и вычислительных технологии КН МНВО РК (*Казахстан*)

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА

Мырзагалиева Анар Базаровна, доктор биологических наук, профессор, первый вице-президент, Международный университет Астана (*Казахстан*)

РЕДАКТОРЫ:

- **Сейткан Айнур Сейтканкызы**, кандидат технических наук, PhD, декан высшей школы естественных наук, Международный университет Астана (*Казахстан*);

- **Муканова Асель Сериковна**, PhD, декан Высшей школы информационных технологии и инженерии, Международный университет Астана (*Казахстан*);

- **Абдилдаева Асель Асылбековна**, PhD, ассоциированный профессор, Казахский национальный университет имени Аль-Фараби (*Казахстан*);

- **Хлахула Иржи** PhD, профессор, Университет имени Адама Мицкевича в Познани (*Польша*);

- **Редферн Саймон А.Т.**, PhD, профессор, Наньянский технологический университет (*Сингапур*);

- **Фенг Сяoley**, PhD, Наньянский технологический университет (*Сингапур*);

- **Шуджаул Мулк Хан**, PhD, профессор, Университет Каид-и Азама (*Пакистан*);

- **Базарнова Наталья Григорьевна**, доктор химических наук, профессор, Институт химии и химико-фармацевтических технологий (*Россия*);

- **Черёмушкина Вера Алексеевна**, доктор биологических наук, профессор, Центральный Сибирский Ботанический сад СО РАН (*Россия*);

- **Тасболатұлы Нұрболат**, PhD, заместитель декана Высшей школы информационных технологии и инженерии, Международный университет Астана (*Казахстан*);

- **Байшоланов Сакен Советович**, кандидат географических наук, доцент, Международный университет Астана (*Казахстан*);

- **Нуркенов Серик Амангельдинович**, PhD, ассоциированный профессор, Международный университет Астана (*Казахстан*);

**EDITORIAL TEAM OF THE JOURNAL INTERNATIONAL SCIENCE REVIEWS.
NATURAL SCIENCES AND TECHNOLOGIES SERIES**

CHIEF EDITOR

Maksat Kalimoldayev, Doctor of Technical Sciences, Academician of NAS RK, Professor, SRF, CEO's councilor «The Institute of Information and Computational Technologies» CS MSHE RK (Kazakhstan)

DEPUTY CHIEF EDITOR

Anar Myrzagaliyeva, Doctor of Biological Sciences, Professor, First Vice-President, Astana International University (Kazakhstan)

EDITORS:

- **Ainur Seitkan**, Candidate of Technical Sciences, PhD, Dean of the Higher School of Natural Sciences, Astana International University (Kazakhstan);
- **Assel Mukanova**, PhD, Dean of the Higher School of Information Technology and Engineering, Astana International University (Kazakhstan);
- **Assel Abdildayeva**, PhD, Associate Professor, of the Department of Artificial Intelligence and Big Data, Al-Farabi Kazakh National University (Kazakhstan);
- **Jiri Chlachula**, PhD, Dr.Hab., Full Professor, Adam Mickiewicz University, Poznań (Poland);
- **Simon A.T. Redfern**, PhD, Professor, Nanyang Technological University (Singapore);
- **Xiaolei Feng**, PhD, Nanyang Technological University (Singapore);
- **Khan Shujaul Mulk**, PhD, Professor, Quaid-i-Azam University (Pakistan);
- **Natal'ya Bazarnova**, Doctor of Chemical Sciences, Professor, Institute of Chemistry and Chemical-Pharmaceutical Technologies (Russia);
- **Vera Cheryomushkina**, Doctor of Biological Sciences, Professor, Central Siberian Botanical Garden SB RAS (Russia);
- **Nurbolat Tasbolatuly**, PhD, Deputy Dean of the Higher School of Information Technology and Engineering, Astana International University (Kazakhstan);
- **Saken Baisholanov**, Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor, Astana International University (Kazakhstan);
- **Serik Nurkenov**, PhD, Associate Professor, Astana International University (Kazakhstan).

Editorial address: 8, Kabanbay Batyr avenue, of.316, Nur-Sultan,

Kazakhstan, 010000

Tel.: (7172) 24-18-52 (ext. 316)

E-mail: natural-sciences@aiu.kz

International Science Reviews NST - 76153

International Science Reviews

Natural Sciences and Technologies series

Owner: Astana International University

Periodicity: quarterly

Circulation: 500 copies

CONTENT

1. С.А.Жанабаева ТРЕБОВАНИЯ К СОВРЕМЕННОМУ УРОКУ ГЕОГРАФИИ.....	7
2. А.Ж.Жанибеков, Е.Н Сагатбаев ГЕОГРАФИЯНЫ ОҚЫТУДАҒЫ ОЙЫН ТЕХНОЛОГИЯЛАР: ТҮРЛІГІ, ИНТЕРАКТИВТІЛІКІ ЖӘНЕ БІЛІМ БЕРУДЕГІ ПАЙДАСЫ.....	12
3. Ж.А. Адамжанова, Н. С, Ауезова, Д.Е.Төлепберген СТЕВИЯ ӨСІМДІГІНІҢ БИОЛОГИЯЛЫҚ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ ЖӘНЕ КАЛУСТАН ӨСІРУ ЖОЛДАРЫ	23
4. Б.Н. Бекмаханбет, Д.А. Нургалиева ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕСТОВ И ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ В ПРОЦЕССЕ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ УРОКОВ ПО ХИМИИ	30
5. Ш.Қ.Кәрім, А.С.Сейтқан ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ ШУМА В УЧЕБНЫХ АУДИТОРИЯХ МЕЖДУНАРОДНОГО УНИВЕРСИТЕТА АСТАНА	37
6. Н. Досанов, А.Ерланұлы, Е.Алданов БАЙЕСОВСКАЯ ПАРАДИГМА В НЕЙРОННЫХ СЕТЯХ	46
7. А.Д.Тишбаева, Л.Т.Кусепова, Е.К.Қайұпов, М.Ж.Қалдарова, А.Е.Назырова LXD ЖӘНЕ ОНЫ ОПЕРАЦИЯЛЫҚ ЖҮЙЕНІ ВИРТУАЛДАНДЫРУДА ҚОЛДАНУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ	54
8. Ж.Т.Абдуллаева, Д.Е.Жеңіс МАППИНГ БОЛЬШИХ ДАННЫХ: СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ И МЕТОДЫ В 2024 ГОДУ	63
9. Ж.Б.Семейхан, М.Ж.Қалдарова, А.Е.Назырова, Л.Т.Кусепова МЕХАНИЗМ ОБЪЕДИНЕНИЯ ДАННЫХ ПРИ МЕТОДЕ СЕГМЕНТАЦИИ ИЗОБРАЖЕНИЙ.....	67
10. Shalbai T., Kaldarova M., Nazyrova A., Sultangaziyeva A., Kussepova L. RECONSTRUCTION OF GEOMETRIC MODELS OF OBJECTS FROM SATELLITE IMAGES BASED ON ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS	77
11. Е.А. Жумағалиев, Л.Т.Кусепова, Е.К.Қайұпов, А.Е.Назырова, М.Ж.Қалдарова DOCKER ЗАМАНАУИ ҚОЛДАНБАЛАРДЫ ӨЗІРЛЕУ ЖӘНЕ ОРНАЛАСТЫРУ ТӘСІЛДЕРІ	87

СТЕВИЯ ӨСІМДІГІНІҢ БИОЛОГИЯЛЫҚ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ ЖӘНЕ КАЛУСТАН ӨСІРУ ЖОЛДАРЫ

Ж.А, Адамжанова¹, Н. С, Ауезова², Д.Е.Төлепберген³

1 ассоц. профессор, б.ғ.к

2 и.о ассоц. профессор, б.ғ.к

3 биология мамандағының 1-курс магистранты

Астана Халықаралық университеті(email:nurkuigan1971@mail.ru)

Аңдатпа: Стевия жапырақтарындағы дитерпенттік стевииолгликозидтерімен танымал. Негізгілері болып табылатын стевииозид және ребаудиозид А қазіргі тамақ өнеркәсібінде табиғи төмен калориялы тәттілендіргіштер ретінде кеңінен қолданылады, олардың тәттілігі сахарозаға қарағанда орта есеппен 250-300 есе жоғары. Стевия жапырақтарынан алынған сығындылар айқын антиоксиданттық қасиеттерге ие. Мақалада стевия өсімдігінің биологиялық сипаттамалары және өсімдікті каллустан өсіру жолдары туралы мәліметтер келтірілген. Стевия өсіру көлемін ұлғайту перспективалы болып табылады, өйткені көптеген аймақтарда экологиялық таза өнімдердің жоғары өнімін алу үшін жағдайлар бар және оны тамақ өнеркәсібінде кеңінен қолдану халықтың денсаулығын жақсартуға көмектеседі. Құрғақ жапырақ және тәтті гликозидтердің жоғары өнімін алу үшін қажетті жағдайлар, сонымен қатар зертханалық өсіру кезінде де, стевия дақылымен зерттеу жұмыстарын жүргізу кезінде де ескеру қажет факторлар қарастырылады.

Кілт сөздер: стевия, биологиялық сипаттама, тәтті гликозидтер, эксплант, каллус, гликозид, ауксиндер.

КІРІСПЕ

20-шы ғасырдың аяғы мен 21-ші ғасырдың басында қант диабеті мен семіздіктің тез өсуі физикалық белсенділіктің төмендеуінен және жоғары калориялы тағамдарды, соның ішінде тазартылған қантты шамадан тыс тұтынуға байланысты. Бұл бүкіл әлемде диеталық тәттілендіргіштер нарығының өсуін ынталандырады. Стевияның (*Stevia rebaudiana*) тәтті гликозидтері (стевииол гликозидтері, СГ) қазіргі уақытта табиғи ең перспективалы төмен калориялы тәттілендіргіштердің бірі болып табылады

Стевия (*Stevia rebaudiana* Bertoni) тұқыммен, сабақпен және тамырдың бөлінуімен көбейетін астралар тұқымдасына жататын қосжарнақты шөптесін өсімдік. Ол жақсы күтім жағдайында биіктігі шамамен 50-80 см, жылыжайда 130 см-ге дейін жетіп, бұта ретінде өседі [1].

Жоғары тазартылған СГ және ұсақталған құрғақ стевия жапырағы азық-түлік және фармацевтикалық нарықтарда, сондай-ақ косметологияда үлкен сұранысқа ие. СГ кондитерлік өнімдер (тосаптар, тәттілер және т.б.), шай, кофе, алкогольсіз сусындар, йогурт, жеміс шырындары, балмұздақ, маринадталған қияр, соя соусы, соя өнімдері және теңіз өнімдерін өндіруде кеңінен қолданылады. Сонымен қатар, олар тағамдық түстердің тұрақтандырғыштары, тіс пастасы қоспалары және қоюландырғыштар ретінде қолданылады. Стевия негізіндегі өнімдерге әлемдік сұраныс тұрақты өсуде. Алдағы онжылдықта стевия және оның өңделген өнімдерінің өндіріс көлемі нарық сұранысынан айтарлықтай төмен болады деп күтілуде. Сарапшылардың пікірінше, 2017 жылы стевия өнімдерін әлемдік сатудан түскен кіріс 490,1 миллион АҚШ долларын құрады және 2022 жылға қарай 700 миллион доллардан асады деп болжануда [2].

НЕГІЗГІ БӨЛІМ

Стевия өсімдігінің тамырлары тармақталып, топырақтың жоғарғы бөлігінде 25-35 см тереңдікте орналасады. Стивия өсімдігіне 1-3 өте тармақталған сабақтар тән, олар өз кезегінде жыл сайын өледі. Қысқа жасыл жапырақшалардан жартылай тармақталған тамырлар қалыптасады.

Стевия - жарық пен ылғалды жақсы көретін өсімдік, оның фотопериоды 13 сағат. Стевия өмірінің бірінші жылында және вегетациялық кезеңнің бірінші жартысында шілдеге дейін айтарлықтай баяу өседі, ал шілдеден қыркүйекке дейін оның өсуі тездейді және вегетативті массаның артуы байқалады. Келесі жылы жақсы тамырлары қалыптасады да стевия өсуді тездетеді және бір тамырдан 12-15 бүршік пайда болады. Стивияны сақтау үшін тамырды қазып, көктемнің басына дейін жертөледе сақтау ұсынылады. Сондай-ақ температура 5-10 ° С деңгейінде болуы қажет. Тамырлар кептіруден және шамадан тыс ылғалдан аулақ болу керек. Стевия қыста жарық болған кезде оянады және өсуін жалғастырады. Көктемгі күн сәулесі түскенде, стевияны жарыққа шығару керек. Өсімдіктің тамырсабағында жаңа өркен пайда болады, оны алуға және өсімдікті көбейтуге болады [3].

Стевия табиғи жағдайда Латын Америкасында өседі. Әдетте, плантацияларды өсірудің негізгі мақсаты дәстүрлі қантты алмастыра алатын

стевияның тәтті қасиеттерін алу болып табылады. Құрамында стевия бар азық-түлік өнімдері мен препараттарының энергетикалық құндылығы төмен және құрамында глюкоза тобы жоқ. Сондықтан стевияны үнемі тұтыну қандағы қант деңгейін арттырмайды. Стевия қант диабетімен ауыратындарға және салмақ жоғалтатын адамдарға ұсынылады. Стевияның қантқа қарағанда 50-300 есе тәтті екені және оны үнемі қолдансада денсаулыққа зияны жоқ екені дәлелденген. Стевия сығындылары тамақ өнеркәсібінде және үйде де көп мөлшерде қолданылады, өйткені олар пісіру және кондитерлік өнімдер үшін жақсы аспаздық қасиеттерге ие. Стевияны тұрақты түрде тұтыну денені нығайтады және тонусты жақсартады [4].

Стевия өсімдігінің артықшылығы - ол табиғи тәттілендіргіш шығарады. Адам ағзасында тәтті дитерпен глюкозидтері инсулиннің қатысуынсыз ериді және кейіннен оның секрециясын жасайды. Стевияның құрамында сау адамдарда қантты төмендететін әсері жоқ тәтті стевия гликозидтерінің болуына байланысты. А, В, С, Д, Е, дулькозид А және стевииол биосиді сияқты ребаудиозидтердің химиялық құрылымының ерекшеліктері дәлелденген. [5].

Стевияның құрамында қандағы қанттың сіңуін ынталандыратын хром бар. Осылайша, стевия инсулиннің жұмысын жеңілдетеді. Сондай-ақ оның құрамында селен мен мыс бар, олар теріге сау рең береді. Ағзада иммуномодуляциялық әсері бар мырыш стевияның құрамында бар. Оның құрамында В, С, РР дәрумендері де кездеседі, олар өз кезегінде ағзаға пайдалы. Бұл өсімдікті пайдалану қант диабетімен ауыратындар үшін маңызды. Ұқсас тәттілендіргіштерді пайдаланған кезде жанама әсерлер жиі пайда болады. Стевияда, керісінше, дененің жақсаруы және сауығуы байқалады. Стевияны шай сияқты қайнату ұсынылады, оны таблетка түрінде қолданбау керек, өйткені оларда қоспалар бар. Дәрігерлер стевияны аш қарынға тұтынуды ұсынбайды, өйткені ағза тәттілендіргішті дәстүрлі қант ретінде қабылдайды. Кейіннен инсулин өндіріледі, ол өз кезегінде майға айналады [6].

Стевия (*Stevia rebaudiana*) - қазіргі кездегі өсімдік шаруашылығында жас өнім. Қазақстанның агроөнеркәсіп кешенінде өзінің лайықты орнын алу үшін жеткілікті түрде зерттелмеген. Стевия өсіру айтарлықтай шектеулі, ал шын мәнінде жиналған жапырақтардың көлемі бірнеше ондаған тоннаға

жетеді. Бірақ бұл дақылдың үлкен бейімделу мүмкіндігі бар және вегетативті массадан жоғары өнім алуға қабілетті [7].

ЗЕРТТЕУ ӘДІСТЕРІ

Зерттеу объектісі ретінде стевияның (*Stevia rebaudiana*) стерильді микроөсімдіктері алынады, олардың көбеюі каллусогенез арқылы жүзеге асырылады (1-сурет). Каллус өсірудің маңызды факторы эксплант таңдау болып табылады. Ол үшін қоректік ортаны таңдау және өсіру жағдайлары басты рөл атқарады және зерттеу барысында өсімдік зарарсыздандырылып, содан кейін экспланттар бөліп алынуы қажет. Экспланттар өсіріліп, бастапқы каллус алынады.

Қолайлы орта жағдайында өсірілген экспланттан 4-7 апта ішінде бастапқы каллустар пайда болады. Каллусогенездің қалыптасуына ықпал ету үшін эксплант тінінің механикалық зақымдануы жасалады. Өйткені консистенциясы бос және жеке жасушаларға оңай ыдырайды. Өсу процесінде каллус ұлпа қабаттарын бұзып, кеңістікте дамиды.

Каллус жасушаларын алу кезінде әртүрлі өсімдік мүшелерінің ұлпа бөліктері таңдалады: экспланттар пробиркаларға, колбаларға және Петри табақшаларына гормондары бар жасанды ортаға орналастырылады.



Сурет 1.–*Stevia Rebaudiana* өсімдігінің сыртқы түрі

Стевияны культивирлеуде қолданылатын маңызды гормон - ауксин , ол жасушаның бөлінуін және ұзаруын белсендіреді. Жасуша ішіне енгеннен кейін гармон арнайы рецепторлармен байланысқа түседі, осылайша мембраналардың, рибосомалардың және ядролық аппараттың жұмысына

әсер етеді. Ауксиндер 2,4-дихлорфеноксисірке қышқылы (2,4-D), нафтилсірке қышқылы (НСК), индолил-3-бутир қышқылы (ИБК) және индолилсірке қышқылы (ИСК) 10 мг/л концентрацияда қолданылады. Каллус түзілу процесі жасушалар тобының тіндерінің дедифференциациясынан бұрын болады. Дедифференциация кезінде ұлпалардың өсімдіктегі ерекше қызметтеріне тән консистенциясы өзгеріп, жасушалардың бөліну күйіне оралады.

Бірқатар бөлінулерден кейін жасушалар жетілген каллус ұлпасы ретінде ұзарып өсе бастайды. Қартаю, бөліну және одан әрі өсу қабілетін жоғалатуы мүмкін, сондай-ақ каллус жасушаларының өлуін болдырмау үшін біріншілік каллус, яғни каллус ұлпасы 28-30 күннен кейін жаңа қоректік ортаға ауыстырылады және мәліметтер кестеге толтырылуы керек (1-кесте).

Кесте 1 – Каллустың даму кезеңдері

Каллустың даму кезеңдері, сипаттамасы	Тұқымдық культура басталғаннан соң 30 күннен кейін эмбриональды каллудан пайда болған сарғыш мөлдір эмбриоид	Эмбриондық каллус және эмбриоидтың глобулярлық кезеңі	Жүрек тәрізді эмбриоидтар	Стевия культурасынан алынған бүршік пен тамыры бар өскіндер
Өлшемі	-	-	-	-

Стевия өсімдігінің (*Stevia rebaudiana*) негізгі құндылығы оның табиғи тәттілендіргіштігі. Стевия жапырақтарында тәтті дитерпендік глюкозидтері бар, олар организмде инсулинсіз ериді және оның секрециясын ынталандырады. Қант диабетімен ауыратындарға арналған табиғи тәттілендіргіш, құрамында тәтті гликозидтер бар, стевия сау адамдарда қантты төмендететін әсерге ие емес.

ҚОРЫТЫНДЫ

Жұмыс барысында стевияның әдеби көздері мен пайдалы қасиеттері, сонымен қатар оның биологиялық және химиялық сипаттамалары зерттеледі. Оңтайлы температура мен фотопериодтық сағаттарды таңдау кезінде құрамында гормондар мен сахароза бар МС ортасында каллус алу процестері зерттеледі.

Жұмыс барысында стивиядан каллус алу үшін оңтайлы қоректік орта және зарарсыздандыру әдістері таңдалады.

Зерттеу нәтижелерінің арқасында бүршіктердің пайда болуын индукциялау, олардың өсуі және бүйірлік өркендерді қалыптастыру үшін өсіру режимдері анықталады: МС ортасы бойынша минералды тұздары бар қоректік орта, сондай-ақ фитогормондар кинетиннің мөлшері 0,2 мг/л және НСК 2 мг/л алынып, бұл жағдайларда көбею коэффициенті, тамыр жүйесінің қалыптасуы анықталады.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР

1. Базарнова Н. Г. Химия древесины и ее основных компонентов: Методическое пособие. – Барнаул : АГУ Барнаул, 2012г. – 136 с.
2. Angelini L.G., Martini A., Passera B., Tavarini S. Cultivation of *Stevia rebaudiana* Bertoni and associated challenges // Sweeteners. Reference Series in Phytochemistry / Ed. by J.M. Mérillon, K. Ramawat. – Springer Cham, 2018. – Pt. 1. – P. 35–85. – doi: 10.1007/978-3-319-27027-2_8
3. Кедик С. А. Контроль качества и критерии стандартизации сухого очищенного экстракта из листьев стевии // Вопросы биол., мед. и фарм. Химии, 2018. – № 2. – 23 с.
4. Комиссаренко Н. Ф. Дитерпеновые гликозиды и фенилпропаноиды листьев *Stevia rebaudiana* Bertoni // Растительные ресурсы, 2014. – Т. 30. – С. 53–64.
5. Полудённый Л. В., Журавлёв Ю. П. Заготовка, выращивание и переработка лекарственных растений, 2008. – 276 с.
6. Яшин А. Я. Новый прибор для определения антиоксидантов в лекарственных препаратах, биологически активных добавках, пищевых продуктах и напитках Цвет Яуза-01-АА. – М. : НПО «Химавтоматика», 2005. – 75 с.
7. Федотов В. А., Коломейченко В. В., Верзилина Н. Д. Растениеводство Центрально-Черноземного региона: учебник для студентов высших учебных

заведений по агрономическим специальностям. – Воронеж : Центр духовного возрождения Черноземного края, 2018. – 65 с.

8. Singh D.P., Kumari M., Prakash H.G., Rao G.P., Solomon S. Phytochemical and pharmacological importance of stevia: A calorie-free natural sweetener // Sugar Tech. – 2019. – V. 21, No 2. – P. 227–234. – doi: 10.1007/s12355-019-00704-1.