



SURXONDARYO VILOYATI IQLIM SHAROITIDA ZANJABIL O'SIMLIGINING FOTOSINTETIK PIGMENTLAR MIQDORIGA MINERAL O'G'ITLARNING TA'SIRI

¹*Dilbar Kadirova Normuminovna*

¹*Termez davlat universiteti dotsenti, biologiya fanlari nomzodi*

²*Jabborova Dilfuza Pushkinovna*

²*Genetika va o'simliklar eksperimental biologiyasi instituti etakchi ilmiy xodimi,
biologiya fanlari doktori*

Annotasiya Maqolada Surxondaryo viloyati iqlim sharoitida zanjabil (*Zingiber officinale*) o'simligining fotosintetik pigmentlar miqdori 120 va 180 kunda tahlil qilingan. Olingan natijalarning tahliliga ko'ra, zanjabil bargidagi xlorofill a, xlorofill b va umumiy xlorofillar miqdorini nazoratga nisbatan gektariga N125P100K100 kg miqdorda mineral o'g'it qo'llanilgan variant va makro-mikro elementli o'g'itlar (MMEO') qo'llanilgan variantlar oshirganligi aniqlandi. Gektariga N125P100K100 kg miqdorda o'g'it va MMEO' qo'llanilgan variantlar o'simlik bargidagi karotinoidlar miqdorini nazoratga nisbatan oshirgan.

Kalit so'zlar: Zanjabil, mineral o'g'itlar xlorofill a, xlorofill b, umumiy xlorofillar, karotinoidlar

Аннотация В статье проанализировано количество фотосинтетических пигментов растения имбиря (*Zingiber officinale*) в климатических условиях Сурхандарьинской области через 120 и 180 дней. По данным анализа полученных результатов, по сравнению с контролем, количество хлорофилла а, хлорофилла б и суммы хлорофиллов в листе имбиря увеличено вариантом применения минерального удобрения в количестве N125P100K100 кг/га и макро-микро элементные удобрения (ММЭУ). Было обнаружено, что количество используемых вариантов увеличилось. Варианты с внесением N125P100K100 кг удобрения и ММЭУ увеличили количество каротиноидов в листьях растений по сравнению с контролем.

Ключевые слова: Имбирь, минеральное удобрения, общества хлорофиллов, каротиноиды

Abstract In the article, contents of photosynthetic pigments of leaves in ginger (*Zingiber officinale*) at 120 and 180 days were analyzed in the climatic conditions of Surkhondaryo region. According to the analysis of the obtained results, the application of N125P100K100 kg/ha and macro- and micronutrient fertilizer (MMNF) treatments increased the chlorophyll a, chlorophyll b and total chlorophyll content of leaves in ginger plant as

compared to control without fertilizer. Treatment N125P100K100 kg of fertilizer and MMNF treatment increased the carotinoids content of leaves in plant compared to the control.

Keywords: Ginger, mineral fertilizers, chlorophyll a, chlorophyll b, total chlorophyll, carotenoids

KIRISH

Zamonaviy farmatsevtika vositalari tejamkor, xavfsiz, samarali va keng ta‘sir doirasiga ega bo‘lishi kerak. Shuning uchun butun dunyoda biologik faol moddalarning yangi manbalarini izlash va farmatsevtikaga joriy etishga katta e‘tibor qaratilmoqda. Farmatsevtik moddalarni ishlab chiqarish uchun istiqbolli o‘simlik manbalaridan biri bu yallig‘lanishga qarshi, adaptogen va antioksidant ta’sirlarni o‘z ichiga olgan farmakologik faollikning keng doirasiga ega bo‘lgan zanjabil o‘simligi hisoblanadi.

Zanjabil (*Zingiber officinale*) Hindiston, Bangladesh, Xitoy, Avstraliya va Nigeriyada keng tarqalgan dorivor o‘simlikdir [12].

Zanjabil qadim zamonlardan beri dorivor maqsadlarda ishlatilgan. Xitoy va Yunon tarixida, arab va rim adabiyotida u haqda ko‘plab manbalarni topish mumkin. Qadim zamonlardan beri u shifobaxsh xususiyatlari tufayli Hindistonda mashhur bo‘lgan. Ham an‘anaviy, ham zamonaviy tibbiyot zanjabilning terapevtik kuchini qayd etadi[9].

Zanjabil ovqat hazm qilish buzilishi, ichak infeksiyalari va turli xil ovqatdan zaharlanish kabi ovqat hazm qilish muammolari uchun profilaktika vositasidir. Homiladorlik bilan bog‘liq qusish va artritni davolashda faol ekanligi, shuningdek sayohat paytida ko‘ngil aynishining oldini olishda ko‘rilgan. Yangi zanjabilidan yana bir foydalanish qon aylanishini yaxshilash va tanani isitish orqali yuqori qon bosimini kamaytirishdir. U terining kuyishini davolash uchun ham ishlatilgan[6]. Bundan tashqari u nafas olish tizimi va yurak-qon tomir kasalliklarining oldini olish va davolashda juda yaxshi ta‘sir qilishi mumkin[13,19].

Zanjabil choyi shamollash uchun ajoyib tabiiy vositadir. Tomoqning yallig‘lanishi, yo‘tal, burun oqishi, o‘pka va bronxlarning tiqilib qolishi bilan davolanadi. Zanjabil falaj, sariqlik va gelmintik kasalliklarda ham qo‘llaniladi [13].

O‘simlikning qimmatli dorivorlik hususiyati tarkibidagi antioksidantlar faolligi bilan belgilanadi. Karotinoidlarning qimmatli manbalari namatak va zanjabil[3,11,21]. Karotinoidlar antioksidant, radioprotektiv va antikarsinogen xususiyatlarga ega bo‘lib immunitetga ijobiy ta‘sir ko‘rsatadi [16]. Karotinoidlar teri yallig‘lanishga qarshi ta‘sir ko‘rsatadi [1,2,7,15]. Dorivor o‘simliklarning biokimyoviy tarkibiy qismlarini chuqur o‘rganish, ularning inson salomatligiga ta‘sirini aniqlash ko‘plab kasalliklarning oldini olish va davolash usullarini yanada rivojlantirish uchun zarurdir[14,16,17].

Ba‘zi dorivor o‘simliklarda pigmentlar miqdori keng doirada o‘zgarib turadi, jumladan steviya (*Stevia rebaudiana*) o‘simligida karotenoidlarning tarkibi o‘zgarib turishi mumkin [18]. O‘simlikning hayotiy faoliyati fotosintez jarayoniga bog‘liq. Shuning uchun asosiy e‘tibor

o‘simliklarning fotosintez faolligi va mahsuldorligiga qaratilishi kerak[20]. Barglarning fotosintetik pigmentlar miqdorini baholash o‘g‘itlarni qo‘llashni nazorat qilishda va o‘simliklarning umumiy mahsuldorligini boshqarishda muhim hisoblanadi [10].

Surxondaryo viloyati tuproq-iqlim sharoitida noyob zanjabil o‘simligining fotosintetik pigmentlar miqdoriga mineral o‘g‘itlarning ta’siri o‘rganilmagan. Shu bois, Surxondaryo viloyati tuproq-iqlim sharoitida noyob zanjabil o‘simligining fotosintetik pigmentlar miqdoriga mineral o‘g‘itlarning ta’siri o‘rganildi.

MATERIAL VA TADQIQOT USLUBLARI

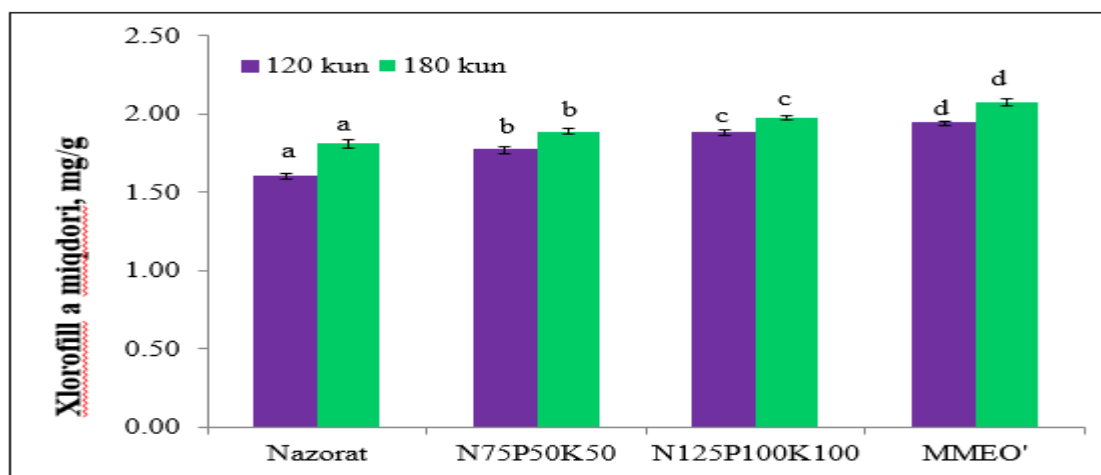
Dala tajribalari Sabzavot, poliz ekinlari va kartoshkachilik ilmiy tadqiqot institutining Surxondaryo ilmiy tajriba stansiyasida o‘tkazildi (2020-2022 yillar). Tadqiqotlarni olib borishda noyob zanjabil (*Zingiber officinale*) ildizpoyalaridan foydalanildi. Dala tajribasi uchun to‘rtta variant tanlab olindi: 1- variant o‘g‘itsiz, nazorat varianti bo‘lib, qolgan variantlarni taqqoslash uchun olindi; 2- variant gektariga N75P50K50 kg mineral o‘g‘it; 3- variant gektariga N125 P100 K100 kg mineral o‘g‘it; 4- variant makro- va mikro elementli o‘g‘itlar (MMEO‘ gektariga N100P75K75 + B3Zn6Fe6 kg) qo‘llanildi.

Zanjabil ildizpoyalari Sabzavot, poliz ekinlari va kartoshkachilik ilmiy tadqiqot institutining Surxondaryo ilmiy tajriba stansiyasi dalasida (2020-2022 yillarda) 4 sm chuqurlikda ekildi. Barcha variantlar uch qaytariqda rendomizatsiya usulida ekildi. Zanjabil o‘simligi bargidagi xlorofill a, xlorofill b, umumiy xlorofill va karotinoidlar miqdori Hiscox va Israelstam (1979) usuli bilan aniqlandi.

Olingan natijalar IBM SPSS 20 Statistics dasturining (ANOVA) dagi Duncanning ko‘p faktorli testi yordamida tahlil qilindi. Variatsiyalar analizi (ANOVA) Duncanning ko‘p faktorli testi yordamida zanjabil o‘simligi bargidagi xlorofill a, xlorofill b, umumiy xlorofill va karotinoidlar miqdoriga mineral o‘g‘itlarning ta’siri tahlil qilindi. Barcha tajribalar uch marotaba qaytarildi va olingan natijalar tahlil qilindi. Unda ishonchlilik darajasi $P < 0.05$ oralig‘ida harflarda tahlil qilindi.

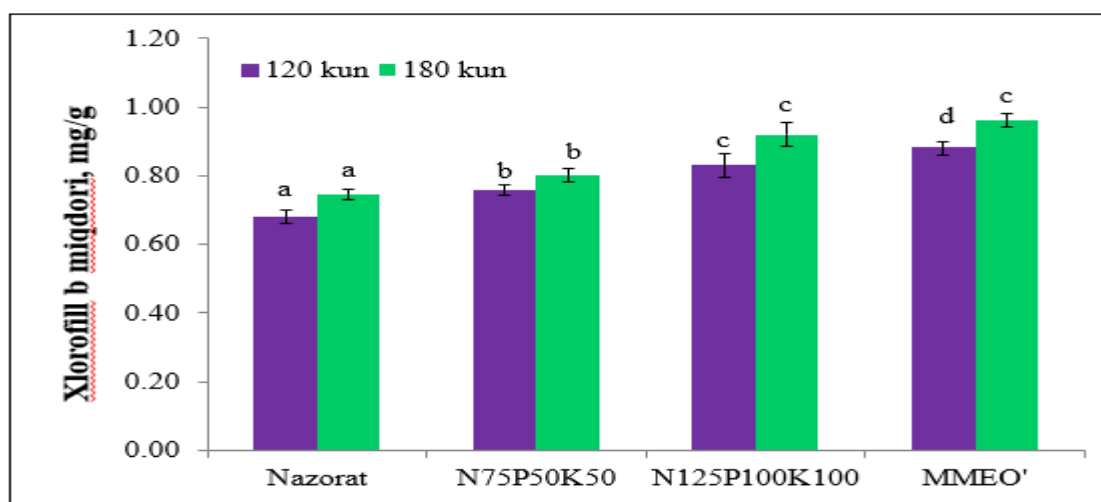
NATIJALAR VA MUHOKAMA

Surxondaryo viloyati tuproq-iqlim sharoitida zanjabil bargidagi xlorofill a miqdori 120 va 180 kunda aniqlandi (1-rasm). Variantlar kesimida o‘simlik bargidagi xlorofill a miqdori tahlil qilinganda, nazoratga nisbatan gektariga N75P50K50 kg miqdorda o‘g‘it qo‘llanilgan variant o‘simlik bargidagi xlorofill a miqdorini 120 kunda 11% ga oshirganligi aniqlandi. Gektariga N125P100K100 kg miqdorda o‘g‘it qo‘llanilgan variant nazoratga nisbatan o‘simlik bargidagi xlorofill a miqdorini 120 kunda 17% ga oshirganligi qayd etildi. Eng yuqori ko‘rsatkich MMEO‘ qo‘llanilgan variantda bo‘lib, nazoratga nisbatan o‘simlik bargidagi xlorofill a miqdorini 120 kunda 21% ga oshirganligi aniqlandi. Barcha variantlarda o‘simlik bargidagi xlorofill a miqdori 180 kunda tahlil qilinganda, eng yuqori ko‘rsatkich MMEO‘ qo‘llanilgan variantda qayd etildi.



1-rasm. Surxondaryo viloyati tuproq-iqlim sharoitida zanjabil bargidagi xlorofill a miqdori

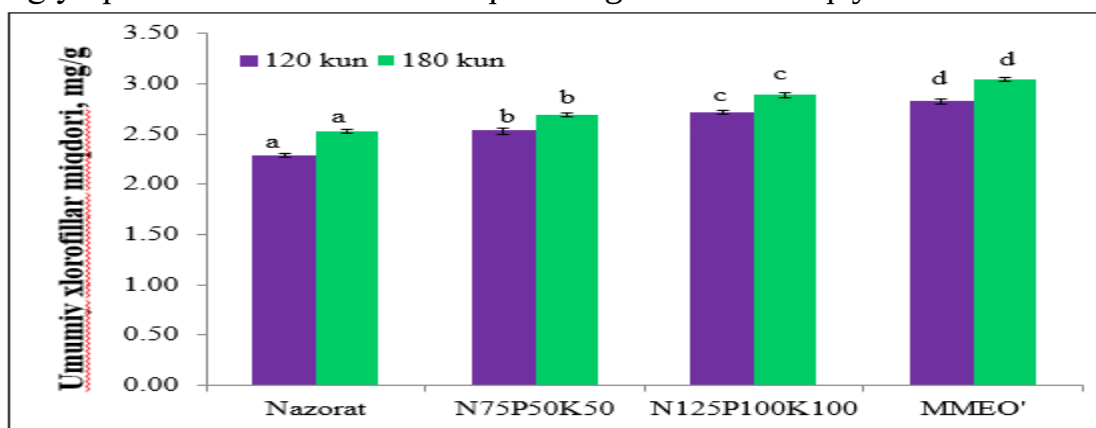
Surxondaryo viloyati tuproq-iqlim sharoitida zanjabil bargidagi xlorofill b miqdori 120 va 180 kunda aniqlandi (2-rasm). Variantlar kesimida o'simlik bargidagi xlorofill b miqdori tahlil qilinganda, nazoratga nisbatan gektariga N75P50K50 kg miqdorda o'g'it qo'llanilgan variant o'simlik bargidagi xlorofill b miqdorini 120 kunda 12% ga oshirganligi aniqlandi. Gektariga N125P100K100 kg miqdorda o'g'it qo'llanilgan variant nazoratga nisbatan o'simlik bargidagi xlorofill b miqdorini 120 kunda 22% ga oshirgan bo'lsa 180 kunda esa 24% ga oshirganligi qayd etildi. Eng yuqori ko'rsatkich MMEO' qo'llanilgan variantda bo'lib, nazoratga nisbatan o'simlik bargidagi xlorofill a miqdorini 120 kunda 29% ga oshirgan bo'lsa 180 kunda esa 30% ga oshirganligi aniqlandi.



2-rasm. Surxondaryo viloyati tuproq-iqlim sharoitida zanjabil bargidagi xlorofill b miqdori

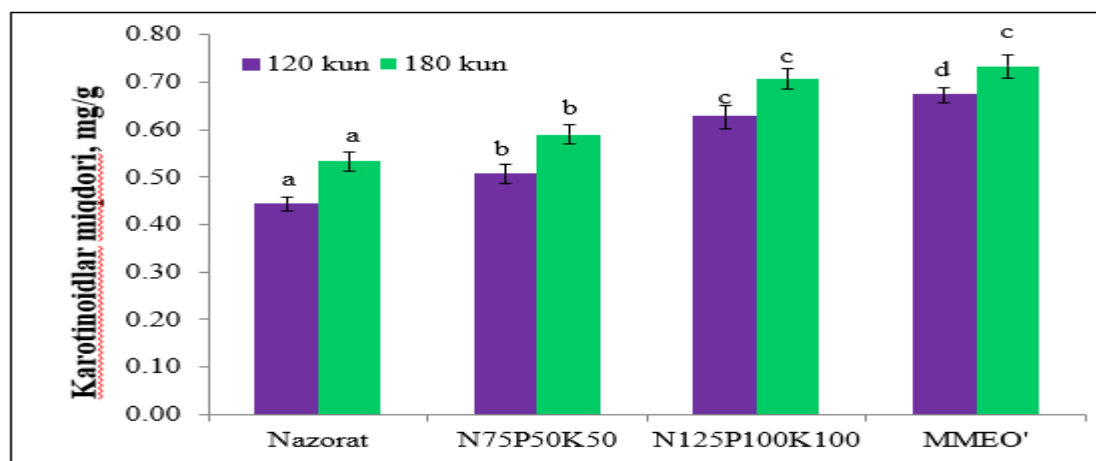
Surxondaryo viloyati tuproq-iqlim sharoitida zanjabil bargidagi umumiy xlorofillar miqdori 120 va 180 kunda tahlil qilindi (3-rasm). Variantlar kesimida o'simlik bargidagi umumiy xlorofillar miqdori tahlil qilinganda, nazoratga nisbatan gektariga N75P50K50 kg miqdorda o'g'it qo'llanilgan variant o'simlik bargidagi umumiy xlorofillar miqdorini 120 kunda

11% ga oshirganligi aniqlandi. Gektariga N125P100K100 kg miqdorda o'g'it qo'llanilgan variant nazoratga nisbatan o'simlik bargidagi umumiy xlorofillar miqdorini 120 kunda 19% ga oshirganligi qayd etildi. Eng yuqori ko'rsatkich MMEO' qo'llanilgan variantda bo'lib, nazoratga nisbatan o'simlik bargidagi umumiy xlorofillar miqdorini 120 kunda 24% ga oshirganligi aniqlandi. Barcha variantlarda o'simlik bargidagi umumiy xlorofillar miqdori 180 kunda tahlil qilinganda, eng yuqori ko'rsatkich MMEO' qo'llanilgan variantda qayd etildi.



3-rasm. Surxondaryo viloyati tuproq-iqlim sharoitida zanjabil bargidagi umumiy xlorofillar miqdori

Surxondaryo viloyati tuproq-iqlim sharoitida zanjabil bargidagi karotinoidlar miqdori 120 va 180 kunda tahlil qilindi (4-rasm). Variantlar kesimida o'simlik bargidagi karotinoidlar miqdori tahlil qilinganda, nazoratga nisbatan gektariga N75P50K50 kg miqdorda o'g'it qo'llanilgan variant o'simlik bargidagi karotinoidlar miqdorini 120 kunda 16% ga oshirganligi aniqlandi. Gektariga N125P100K100 kg miqdorda o'g'it qo'llanilgan variant nazoratga nisbatan o'simlik bargidagi karotinoidlar miqdorini 120 kunda 43% ga oshirganligi qayd etildi. Eng yuqori ko'rsatkich MMEO' qo'llanilgan variantda bo'lib, nazoratga nisbatan o'simlik bargidagi karotinoidlar miqdorini 120 kunda 52% ga oshirganligi aniqlandi. Barcha variantlarda o'simlik bargidagi karotinoidlar miqdori 180 kunda tahlil qilinganda, eng yuqori ko'rsatkich MMEO' qo'llanilgan variantda qayd etildi.



4-rasm. Surxondaryo viloyati tuproq-iqlim sharoitida zanjabil bargidagi karotinoidlar miqdori

Sharafzadeh va Alizadeh (2011) fikricha mineral o‘g‘itlar (NPK) qo‘llanilgan variant *Thymus vulgaris* L. o‘simligidagi xlorofill a miqdorini 57%, xlorofill b miqdorini 47%, umumiy xlorofill miqdorini 54% va karotinoidlar miqdorini 46% ga oshirganligini xabar qilishgan. Nada va boshqa (2024) mualliflar olib borgan izlanishlarida, mineral o‘g‘itlar (NPK) dorivor *Calendula officinalis* barglaridagi xlorofill a, xlorofill b, umumiy xlorofill va karotinoidlar miqdorini oshirgan.

Xulosa

Surxondaryo viloyati tuproq-iqlim sharoitida noyob zanjabil o‘simligining fotosintetik pigmentlar miqdoriga mineral o‘g‘itlarning ta’siri o‘rganilganda, o‘simlik bargidagi xlorofill a va umumiy xlorofill miqdori MMEO‘ qo‘llanilgan variantlarda oshganligi aniqlangan. Noyob zanjabil bargidagi xlorofill b va umumiy karotinoidlar miqdori 180 kunda tahlil qilinganda, o‘simlik bargidagi xlorofill b va umumiy karotinoidlar miqdori gektariga N125P100K100 kg miqdorda o‘g‘it qo‘llanilgan variant va MMEO‘ qo‘llanilgan variantlarda oshganligi qayd etilgan.

ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Andrew J.Y., Gordon L.L. Carotenoids – Antioxidant Properties // Antioxidants. 2018. Vol. 7. Pp. 1–4. DOI: 10.3390/antiox7020028.
2. Bakan E., Akbulut Z. T., İnanç A. L. Carotenoids in Foods and their Effects on Human Health // Academic Food Journal. 2014. Vol. 12, no. 2. Pp. 61–68.
3. Buratti S., Pellegrini N., Brenna O. V., Rapid Electrochemical Method for the Evaluation of the Antioxidant Power of Some Lipophilic Food Extracts // Journal of Agricultural and Food Chemistry. 2001. Vol. 49. Issue 11. P. 5136–5141.
4. Hiscox JD, Israelstam GF (1979) A method for the extraction of chlorophyll from leaf tissue without maceration. Can J Bot 57:1332–1334. <https://doi.org/10.1139/b79-163>
5. Nada RS, Soliman MN, Zarad MM, Sheta MH, Ullah S, Abdel-Gawad AI, Ghoneim AH, Elateeq AA. Effect of Organic Fertilizer and Plant Growth-Promoting Microbes on Growth, Flowering, and Oleanolic Acid Content in *Calendula officinalis* under Greenhouse Conditions. Egyptian Journal of Soil Science. 2024 Sep 1;64(3):815-31.
6. Naeimi R. Zingiber officinale extract pre-treatment ameliorates astrocytes activation and enhances neuroprotection in pentylenetetrazolinduced kindling model of epilepsy in mice / R. Naeimi, M. GhasemiKasman, S. Kazemi, M. Ashrafpour, A. A. Moghadamnia, F. Pourabdolhossein // Physiol. Pharmacol. –2018. – Vol. 22, No 2. – P. 92–102
7. Omayma A. Eldahshan, Abdel Nasser B. Singab. Carotenoids // Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry. 2013. Vol. 2, no. 1. Pp. 225–233.
8. Sharafzadeh SH, Alizadeh O. Chlorophyll a, Chlorophyll b and carotenoids of garden thyme (*Thymus vulgaris* L.) as affected by nutrients. Advances in Environmental Biology. 2011;5(12):3725-3728.

9. Waggas A. M. Neuroprotective evaluation of extract of ginger (*Zingiber officinale*) root in monosodium glutamate-induced toxicity in different brain areas male albino rats / A. M. Waggas // Pak. J. Biol. Sci. – 2009. – Vol. 12, No 3. – P. 201–212.
10. Андрианова Ю.А. Хлорофилл и продуктивность растений/ Ю.А. Андрианова, И.А. Тарчевский. - М.: Наука, 2000. - 158 с.
11. Дейнека В. И., Шапошников А. А., Дейнека Л. А. и др. // Каротиноиды: строение, биологические функции и перспективы применения / Научные ведомости БелГУ. Сер. Медицина. Фармация. 2008. № 6 (46). Вып. 6. С. 35–39.
12. Запорожченко А. А., Суботялов М. А. БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ И ТЕРАПЕВТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ *ZINGIBER OFFICINALE* // Ученые записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского. Биология. Химия. 2023. №1.
13. Куликова В. Н. Имбирь – универсальный домашний доктор: монография. – Москва.: Издательство «РИПОЛ классик», 2011. – 64 с.
14. Курдюков, Е. Е. Макро- и микроморфологические особенности листьев стевии *Rebo Stevia rebaudiana* Bertoni при интродукции в Среднем Поволжье / Е. Е. Курдюков, Е. Ф. Семенова // Научные ведомости. Сер.: Медицина. Фармация. – 2017. – № 26. – С 137–145.
15. Курегян А.Г., Печинский С.В., Зилфикаров И.Н. Способы получения каротиноидов, лекарственных препаратов и биологически активных добавок к пище на их основе (обзор) // Разработка и регистрация лекарственных средств. 2014. №1 (6). С. 54–63.
16. Первушкин С. В., Куркин В. А., Воронин А. В., Сохина А. А., Шаталаев И. Ф. // Методики идентификации различных пигментов и количественного спектрофотометрического определения суммарного содержания каротиноидов и белка в фитомассе *S. platensis* (Nords.) Geilt. / Растительные ресурсы. – 2002. – Т. 38, № 1. –С. 112–119.
17. Семенова, Е. Ф. Антимикробная активность извлечений из сырья стевии/Е. Ф. Семенова, Е. Е. Курдюков, А. И. Шпичка // Актуальные проблемы медицинской науки и образования (АПМНО–2017) : сб. ст. VI Междунар. науч. конф. (г. Пенза, 14–15 сентября 2017 г.) / редкол.: А. Н. Митрошин, С. М. Геращенко. –Пенза : Изд-во ПГУ, 2017. – С. 144–146.
18. Фоминых Максим Михайлович, Хомутов Тимофей Олегович, Курдюков Евгений Евгеньевич Новая методика количественного определения пигментов в листьях стевии // ИВУЗ ПР Естественные науки. 2020. №2 (30).
19. Цингер Александр. Занимательная ботаника. – Москва: Издательство «Белый город», 2015. – 304 с.
20. Шаповал О.А. Фотосинтез и продуктивность при использовании регуляторов роста комплексного действия/ О.А. Шаповал, М.Т. Мухина // Агро XXI, 2015.- № 4-6. - С. 28-29.
21. Яшин А. Я. Инжекционно-проточная система с амперометрическим детектором для селективного определения антиоксидантов в пищевых продуктах и напитках // Российский химический журнал. 2008. Т. LII. № 2. С. 130–135.