KICHIK RYASKA (LEMNA MINOR L.) BIOMASSASINI BEDANALAR RATSIONIDA BIOQO‘SHIMCHA SIFATIDA QO‘LLASHNING O‘SISH-RIVOJLANISHI VA TUXUM MAHSULDORLIGIGA TA’SIRI

Ummatov O‘.R.
Xodjayeva N.J.
Sattorov H.
Samarqand davlat veterinariya meditsinasi, chorvachilik va biotexnologiyalar universiteti
oummatov1@gmail.com

Annotatsiya. *Maqolada kichik ryaska (Lemna minor L.) biomassasidan yapon bedanalari (Coturnix japonica) ratsionida bioqo‘shimcha sifatida foydalanishning o‘sish-rivojlanish, saqlanish, tuxum mahsuldorligi va tuxum sifat ko‘rsatkichlariga ta’siri o‘rganilgan tajriba natijalari keltirilgan. Tajriba 120 bosh bedanada nazorat hamda 5, 10 va 15% ryaska biomassasi berilgan uchta tajriba guruhida 90 kun davomida olib borilgan. Ryaska biomassasi fermer xo‘jaligi oqava suvi va vodoprovod suvining 50:50 nisbatidagi muhitida yetishtirilib, yig‘imdan so‘ng yuvilgan, 60 °C da doimiy massagacha quritilgan va maydalangan. Xo‘l biomassaning tajribada aniqlangan quruq modda miqdori 6,62% bo‘lib, 5, 10 va 15% variantlarda mos ravishda 2,0; 4,0 va 6,0 g/bosh/kun miqdorlar qo‘llanilgan. 58 kunlik yoshda eng katta tirik vazn 10% ryaska variantida 178,9±2,2 g ni tashkil etib, nazoratdagi 168,4±2,3 g bilan taqqoslaganda 6,24% yuqori bo‘lgan. Shu variantda saqlanish 96,7% ga yetgan. Keyingi tuxumdorlik tajribasida 10% ryaska qo‘llanilgan guruhda 40 kun davomida 548 dona, nazoratda 451 dona tuxum olingan. Tajriba guruhida tuxum massasi 10,8±0,3 g, nazoratda 9,2±0,2 g bo‘lgan. Natijalar mazkur tajriba sharoitida 10% ryaska biomassasining istiqbolli variant ekanini ko‘rsatadi.*

Kalit so‘zlar. *Lemna minor, kichik ryaska, yapon bedanasi, bioqo‘shimcha, tirik vazn, saqlanish, tuxumdorlik, tuxum massasi, morfometrik ko‘rsatkichlar, oqava suv.*

Аннотация. *В статье представлены результаты исследования использования биомассы ряски малой (Lemna minor L.) в качестве кормовой*

добавки в рационе японских перепелов (Coturnix japonica). Эксперимент проведен на 120 перепелах, распределенных на контрольную и три опытные группы с включением ряски на уровнях 5, 10 и 15% в течение 90 суток. Биомасса ряски выращивалась в среде, состоящей из фермерских сточных и водопроводных вод в соотношении 50:50, после сбора промывалась, высушивалась при 60 °C до постоянной массы и измельчалась. Определенное в эксперименте содержание сухого вещества свежей биомассы составило 6,62%. На уровнях 5, 10 и 15% использовали соответственно 2,0; 4,0 и 6,0 г свежей ряски на голову в сутки. В возрасте 58 суток наибольшая живая масса отмечена при 10% ряске — 178,9±2,2 г против 168,4±2,3 г в контроле, что соответствовало разнице 6,24%. Сохранность в этом варианте составила 96,7%. В последующем опыте по яйценоскости группа с 10% ряской получила 548 яиц за 40 суток против 451 яйца в контроле. Средняя масса яйца составила 10,8±0,3 и 9,2±0,2 г соответственно. В условиях проведенного исследования 10% уровень ряски характеризовался наиболее высокими показателями.

Ключевые слова. *Lemna minor, ряска малая, японский перепел, кормовая добавка, живая масса, сохранность, яйценоскость, масса яйца, морфометрические показатели, сточные воды.*

Abstract. *The article presents experimental results on the use of common duckweed (Lemna minor L.) biomass as a feed supplement for Japanese quails (Coturnix japonica). The experiment involved 120 quails divided into a control group and three experimental groups receiving duckweed at 5, 10 and 15% for 90 days. Duckweed biomass was cultivated in a 50:50 mixture of farm wastewater and tap water, then washed, dried at 60 °C to constant weight and ground. The experimentally determined dry matter content of fresh biomass was 6.62%. The fresh duckweed amounts at 5, 10 and 15% were 2.0, 4.0 and 6.0 g/bird/day, respectively. At 58 days of age, the highest live weight was recorded in the 10% duckweed group (178.9±2.2 g) compared with 168.4±2.3 g in the control, representing a 6.24% difference. Survival in this treatment was 96.7%. In the subsequent egg-production experiment, the 10% duckweed group produced 548 eggs over 40 days compared with 451 eggs in the control group. Mean egg weight was 10.8±0.3 g and 9.2±0.2 g, respectively. Under the experimental conditions, the 10% inclusion level showed the most favorable set of recorded production indicators.*

Keywords. *Lemna minor, common duckweed, Japanese quail, feed supplement, live weight, survival, egg production, egg weight, morphometric traits, wastewater.*

KIRISH

Oziqa bazasini diversifikatsiya qilish va mahalliy, qayta tiklanuvchi biomassa manbalaridan foydalanish qishloq xo‘jaligi biotexnologiyasining dolzarb yo‘nalishlaridan biridir. Lemnaceae oilasiga mansub suv o‘simliklari, xususan Lemna minor, tez o‘sishi, ozuqa muhitidagi azot va fosforni o‘zlashtirishi hamda biomassa hosil qilishi sababli yem-xashak yo‘nalishida o‘rganib kelinmoqda. Adabiyotlarda duckweed biomassasining xom oqsil miqdori yetishtirish sharoitiga qarab sezilarli o‘zgarishi qayd etilgan; bu o‘simlikning ozuqaviy qiymati suvdagi oziqa elementlari, tur va yetishtirish sharoitlariga bog‘liq. [1, 2, 4, 8]

Lemna biomassasidan parrandalar ratsionida foydalanish bo‘yicha tadqiqotlar bir xil natija bermaydi. Ayrim tajribalarda o‘rtacha qo‘shilish darajalari tuxum ishlab chiqarish va tuxum massasini keskin pasaytirmagan. Masalan, tuxum beruvchi tovuqlarda 7,5 va 15% duckweed qo‘llangan tajribada tuxum ishlab chiqarish, tuxum massasi va yemdan foydalanish bo‘yicha statistik jihatdan sezilarli farqlar aniqlanmagan. Boshqa tadqiqotda 12,6% duckweed qo‘shilishi ham tuxum ishlab chiqarishni pasaytirmagan va tuxumdagi omega-3 miqdori oshgan. [5]

Shu bilan birga, duckweedni oqava suvlar asosida yetishtirishda biomassaning xavfsizligi alohida nazorat qilinishi kerak. Lemnaceae azot va fosforni suvdan o‘zlashtira oladi, biroq yetishtirish muhiti tarkibidagi nomaqbul moddalar biomassada to‘planishi ehtimoli mavjud. Zamonaviy sharhlarda aynan kontaminantlarning to‘planishi, qayta ishlash va yem sifatida qo‘llash uchun me’yoriy talablar keng ko‘lamli foydalanishdagi muhim cheklovlardan biri sifatida qayd etilgan. [2, 8, 9]

Mazkur tadqiqotning dolzarbligi shundan iboratki, Samarqand sharoitida fermer xo‘jaligi oqava suvi va vodoprovod suvining 50:50 nisbatida yetishtirilgan Lemna minor biomassasini bedanalar ratsioniga turli miqdorlarda kiritish orqali uning o‘sish, saqlanish va tuxum mahsuldorligiga ta’siri baholandi.

Tadqiqotning maqsadi fermer xo‘jaligi oqava suvi va vodoprovod suvining 50:50 nisbatidagi muhitda yetishtirilgan Lemna minor biomassasidan tayyorlangan bioqo‘shimchaning yapon bedanalari o‘sish-rivojlanishi, saqlanishi, tuxum mahsuldorligi va tuxum sifat ko‘rsatkichlariga ta’sirini baholashdan iborat.

Tadqiqot vazifalari: ryaska biomassasining namlik va quruq modda miqdorini aniqlash; 5, 10 va 15% qo‘shish variantlarida bedanalarning tirik vazni dinamikasini baholash; saqlanish darajasini aniqlash; eng yuqori ko‘rsatkich kuzatilgan variant

asosida tuxumdorlikni o‘rganish; tuxumlarning massa, uzunlik, kenglik, shakl indeksi va tarkibiy qismlarini taqqoslash.

Materiallar va usullar. Tajriba yapon bedanalari (Coturnix japonica) ustida olib borildi. Jami 120 bosh sog‘lom, yoshi va tirik vazni bo‘yicha bir-biriga yaqin bedana analoglar prinsipi asosida to‘rt guruhga ajratildi: nazorat, 5%, 10% va 15% ryaska biomassasi berilgan tajriba guruhlari. Tajriba 90 kun davom etdi. Barcha guruhlarda saqlash, sug‘orish, parvarish va mikroiqlim sharoitlari bir xil tashkil etildi. Xona harorati 22–25 °C, nisbiy namlik 55–65%, yorug‘lik rejimi 16 soat yorug‘lik va 8 soat qorong‘ilik qilib belgilandi.

Voyaga yetgan bedanalarning asosiy ratsioni 100 g hisobida 41,0% makkajo‘xori, 14,5% bug‘doy, 20,0% kungaboqar shroti, 8,0% soya shroti, 5,0% baliq uni, 4,0% go‘sht-suyak uni, 4,0% ozuqabop xamirturush, 2,0% o‘t uni, 0,5% osh tuzi va 1,0% premiksdan tashkil topdi. Bir bosh bedananing kunlik asosiy ozuqa iste’moli 40 g qilib belgilandi. Tajriba guruhlarida jami kunlik ozuqa miqdori 40 g darajasida saqlanib, ryaska ulushi ortishi bilan asosiy ozuqa miqdori mos ravishda kamaytirildi.

Ryaska biomassasi fermer xo‘jaligi oqava suvi va vodoprovod suvining 50:50 nisbatidagi muhitida yetishtirildi. Biomassa yig‘ib olingach, mexanik aralashmalardan tozalandi va toza suv bilan yuvildi. Keyin 60 °C haroratda doimiy massagacha quritildi, sovitildi va maydalandi. Xo‘l biomassaning quruq modda miqdori 10 g namuna asosida aniqlanib, tajribada 0,662 g quruq massa olingani qayd etilgan. Shu asosda quruq modda 6,62%, namlik 93,4% deb qabul qilindi. Keyingi hisob-kitoblarda aynan ushbu tajribada aniqlangan 6,62% qiymat asos qilib olindi.

5, 10 va 15% variantlar uchun ryaskaning xo‘l miqdori mos ravishda 2,0; 4,0 va 6,0 g/bosh/kunni tashkil etdi. Ushbu miqdorlar 40 g jami kunlik ozuqa miqdoriga nisbatan hisoblandi. Quruq massa ekvivalenti mos ravishda 0,132; 0,265 va 0,397 g/bosh/kun bo‘ldi.

Tirik vazn 30, 37, 44, 51 va 58 kunlik yosh davrlarida aniqlanib, guruhlar o‘rtasidagi farqlar g va foizlarda hisoblandi. Saqlanish darajasi tajriba yakunida saqlanib qolgan bedanalar sonining boshlang‘ich soniga nisbati orqali hisoblandi. Keyingi tuxumdorlik tajribasida 10% ryaska varianti va nazorat guruhi tanlanib, har bir guruhdagi 30 bosh bedanadan 20 boshi tuxum beruvchi sifatida hisobga olindi. Tuxumlar 10 kunlik davrlar bo‘yicha qayd etildi; tuxum massasi, uzunligi, kengligi va shakl indeksi, shuningdek oqsil, sarig‘ va po‘choq massalari aniqlandi.

Mazkur maqolada foydalanuvchi taqdim etgan tajriba ma’lumotlari tavsifiy-statistik usulda umumlashtirildi. Manbada to‘liq individual kuzatuvlar

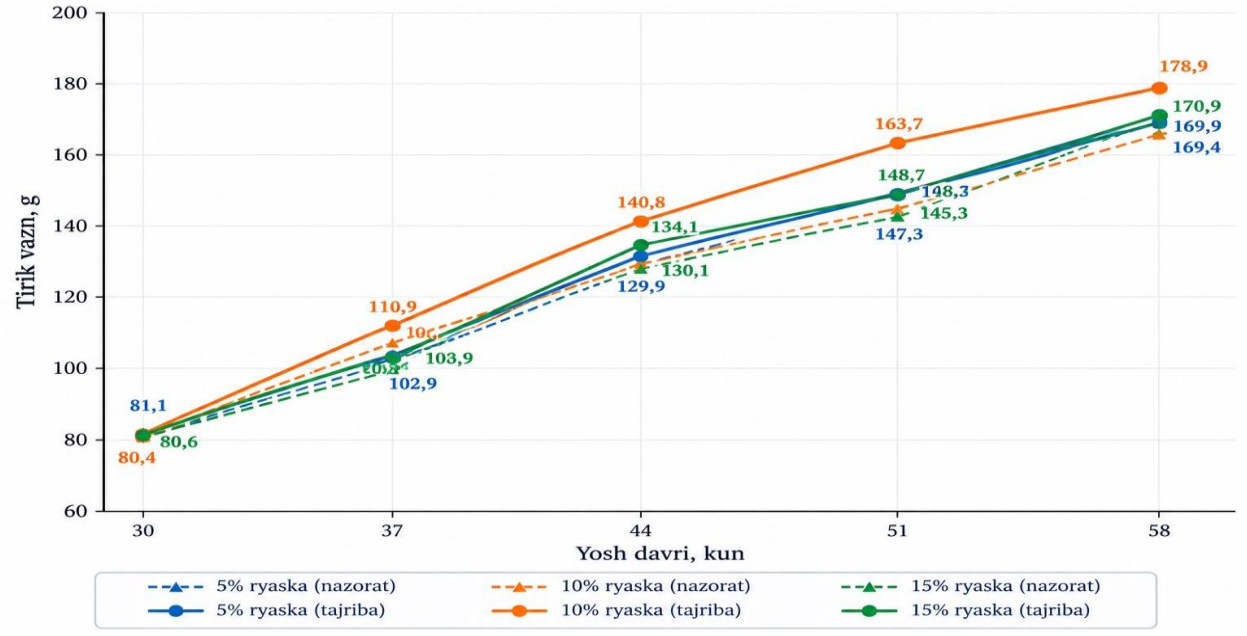
berilmaganligi sababli ushbu maqolada qo‘shimcha p-qiymatlar yoki yangi statistik ahamiyat xulosalari hisoblab chiqarilmadi.

Natijalar va muhokama. Tajriba ma’lumotlariga ko‘ra, 5% ryaska variantida 58 kunlik yoshda nazorat guruhining tirik vazni 169,4±2,3 g, tajriba guruhida 169,9±2,2 g bo‘lgan. Farq 0,5 g yoki 0,30% ni tashkil etdi. 30–58 kunlik davrda umumiy vazn ortishi mos ravishda 88,3 va 89,3 g bo‘lib, tajriba guruhida 1,13% yuqori natija qayd etildi.

15% ryaska variantida 58 kunlik yoshda nazorat guruhida 169,9±2,3 g, tajriba guruhida 170,9±2,2 g qayd etildi. Farq 1,0 g yoki 0,59% bo‘ldi. 30–58 kunlik umumiy vazn ortishi nazoratda 89,8 g, tajribada 90,3 g bo‘lib, farq 0,56% ni tashkil etdi.

Eng katta farq 10% ryaska variantida kuzatildi. 30 kunlik yoshda nazorat va tajriba guruhlarining vazni mos ravishda 80,7±2,1 va 80,4±2,0 g bo‘lgan. 37 kunda tajriba guruhida 110,9±2,3 g, nazoratda 106,8±2,4 g; 44 kunda 140,8±2,4 va 129,7±2,5 g; 51 kunda 163,7±2,7 va 146,9±2,8 g qayd etilgan. 58 kunlik yakuniy tirik vazn tajriba guruhida 178,9±2,2 g, nazoratda 168,4±2,3 g bo‘lib, farq 10,5 g yoki 6,24% ni tashkil etdi.

30–58 kunlik umumiy vazn ortishi 10% variantida tajriba guruhida 98,5±1,9 g, nazoratda 87,7±2,0 g bo‘ldi. O‘rtacha sutkalik vazn ortishi mos ravishda 3,94±0,13 va 3,51±0,12 g/kun bo‘lib, tajriba guruhidagi farq 0,43 g/kun yoki 12,25% ni tashkil etdi.



1-rasm. Ryaska biomassasining turli miqdorlarida bedanalarning o‘sish ko‘rsatkichlarini qiyosiy baholash

Tajriba natijalarining qiyosiy tahlili 10% variantida o‘sish ko‘rsatkichlarining boshqa ikki variantga nisbatan yuqoriroq bo‘lganini ko‘rsatdi. Bu natija ryaskaning ozuqaviy qiymati va ratsiondagi ulushining o‘zaro bog‘liqligini o‘rganishga asos beradi.

Biroq tajriba ma’lumotlari aynan 10% variantni statistik jihatdan optimal deb isbotlamaydi; ushbu xulosa mazkur tajriba sharoitidagi kuzatilgan qiymatlar bilan cheklangan. [1, 5, 8]

Saqlanish ko‘rsatkichlari ham variantlar bo‘yicha farq qilgan. Nazorat guruhida saqlanish 90,0%, 5% ryaska guruhida 90,0%, 10% guruhida 96,7%, 15% guruhida 86,7% bo‘lgan. 10% variantida tajriba oxirida 29 bosh bedana saqlanib qolgan, nazoratda 27 bosh bo‘lgan. 15% variantida esa 26 bosh bedana saqlanib qolgan. Bu natijalar yuqori ryaska ulushi har doim ham yuqori saqlanish bilan bog‘liq emasligini ko‘rsatadi.

O‘sish-rivojlanish tajribasida 10% variantida yuqoriroq natijalar qayd etilgani sababli keyingi tuxumdorlik tadqiqoti shu variant asosida olib borilgan. Har ikki guruhda 30 boshdan bedana saqlanib, 20 boshi tuxum beruvchi sifatida hisobga olingan. 40 kunlik kuzatuv davomida tajriba guruhidan 548 dona, nazorat guruhidan 451 dona tuxum olindi. Umumiy tuxum soni bo‘yicha farq 97 dona bo‘lib, tajriba guruhida nazoratga nisbatan 21,5% yuqori natija qayd etildi.

1-jadval

Ryaska qo‘llanilgan davrda bedanalarning tuxumdorlik dinamikasi

Davr	Tajriba guruhi, dona	Nazorat guruhi, dona
01.04–10.04	132	108
11.04–20.04	139	114
21.04–30.04	135	111
01.05–10.05	142	118
Jami	548	451
O‘rtacha 10 kunlik	137,0	112,75
Kunlik o‘rtacha	13,70	11,28
1 bosh tuxum beruvchi bedanaga, dona/sutka	0,69	0,63

Bir bosh tuxum beruvchi bedanaga hisoblangan kunlik tuxumdorlik tajriba guruhida 0,69 dona, nazorat guruhida 0,63 dona/sutka bo‘ldi. Bu tajriba guruhida individual tuxumdorlikning taxminan 9,5% yuqori ekanini ko‘rsatadi. Tuxumlar sonining 10 kunlik davrlar bo‘yicha 132–142 dona oralig‘ida o‘zgarishi tajriba guruhida tuxumdorlik nisbatan barqaror kechganini ko‘rsatadi.

Olingan natijalar boshqa tadqiqotlarda qayd etilgan ma’lumotlar bilan umumiy jihatdan taqqoslanishi mumkin. Masalan, 7,5 va 15% duckweed qo‘llangan tuxumchi tovuqlar tajribasida tuxum ishlab chiqarish ko‘rsatkichlari nazoratga yaqin bo‘lgan va farqlar statistik jihatdan sezilarli bo‘lmagan. Shu sababli ushbu maqoladagi yuqoriroq tuxum soni natijasini bevosita barcha parrandalar uchun universal ta’sir sifatida talqin qilish emas, balki aynan yapon bedanalari va mazkur tajriba sharoitiga xos natija sifatida baholash kerak. [5].

Tadqiqot natijalari Lemna minor biomassasini ratsionga o‘rtacha darajada kiritish bedanalarning ayrim mahsuldorlik ko‘rsatkichlari bilan ijobiy bog‘lanishi mumkinligini ko‘rsatdi. Ayniqsa, 10% variantida tirik vazn, o‘rtacha sutkalik vazn ortishi va saqlanish ko‘rsatkichlari yuqoriroq bo‘lgan. Biroq 15% variantida saqlanish 86,7% gacha pasaygan. Shuning uchun ryaska miqdorini shunchaki oshirish bilan natija mutanosib ravishda yaxshilanadi, degan xulosa chiqarish mumkin emas.

Xulosa. Kichik ryaska (Lemna minor L.) biomassasini yapon bedanalari ratsionida bioqo‘shimcha sifatida qo‘llash bo‘yicha o‘tkazilgan tajribada 5, 10 va 15% variantlar o‘rganildi. Xo‘l biomassaning tajribada aniqlangan quruq modda miqdori 6,62% bo‘lib, 5, 10 va 15% variantlarda mos ravishda 2,0; 4,0 va 6,0 g/bosh/kun xo‘l ryaska berildi. 58 kunlik yoshda 10% ryaska variantida bedanalarning tirik vazni 178,9±2,2 g ga yetib, nazoratdagi 168,4±2,3 g ga nisbatan 6,24% yuqori bo‘ldi. 30–58 kunlik davrda umumiy vazn ortishi 12,31%, o‘rtacha sutkalik vazn ortishi esa 12,25% yuqori qayd etildi. Saqlanish darajasi 10% variantida 96,7% bo‘lib, nazoratdagi 90,0% dan 6,7 foiz punkt yuqori bo‘ldi.

10% ryaska qo‘llanilgan tuxumdorlik tajribasida 40 kun davomida 548 dona tuxum olingan, nazorat guruhida esa 451 dona tuxum qayd etilgan. Bir bosh tuxum beruvchi bedanaga hisoblangan kunlik tuxumdorlik mos ravishda 0,69 va 0,63 dona/sutkani tashkil etdi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Islam K.M.S. Feasibility of duckweed as poultry feed – a review // The Indian Journal of Animal Sciences. – 2002. – Vol. 72, No. 6. – P. 486–491.

2. Cheng J.J., Stomp A.-M. Growing Duckweed to Recover Nutrients from Wastewaters and for Production of Fuel Ethanol and Animal Feed // CLEAN – Soil, Air, Water. – 2009. – Vol. 37, No. 1. – P. 17–26. – DOI: 10.1002/clen.200800210.

3. Hanczakowski P., Szymczyk B., Wawrzyński M. Composition and nutritive value of sewage-grown duckweed (Lemna minor L.) for rats // Animal Feed Science

and Technology. – 1995. – Vol. 52, No. 3–4. – P. 339–343. – DOI: 10.1016/0377-8401(94)00729-S.

4. Landolt E., Kandeler R. Biosystematic Investigations in the Family of Duckweeds (Lemnaceae). Vol. 4: The Family of Lemnaceae – a Monographic Study. Vol. 2: Phytochemistry, Physiology, Application, Bibliography. – Zürich: Geobotanisches Institut ETH, Stiftung Rübel, 1987. – 638 p.

5. Baghban-Kanani P. et al. The effects of replacing wheat and soybean meal with duckweed (Lemna minor) and including enzymes in the diet of laying hens on the yield and quality of eggs, biochemical parameters, and their antioxidant status // Animal Science Journal. – 2023. – DOI: 10.1111/asj.13888.

6. Garrett R.L., McFarland L.Z., Franti C.E. Selected Characteristics of Eggs Produced by Japanese Quail (Coturnix coturnix japonica) // Poultry Science. – 1972. – Vol. 51, No. 4. – P. 1370–1376. – DOI: 10.3382/ps.0511370.

7. Kul S., Seker I. Phenotypic Correlations Between Some External and Internal Egg Quality Traits in the Japanese Quail (Coturnix coturnix japonica) // International Journal of Poultry Science. – 2004. – Vol. 3, No. 6. – P. 400–405. – DOI: 10.3923/ijps.2004.400.405.

8. Singh P. et al. Lemnaceae as a poultry feed supplement: a review on the nutritional and economic potential for long term feed sustainability // Journal of Animal Science and Biotechnology. – 2026. – DOI: 10.1186/s40104-026-01415-w.

9. Юнусов Х. Б., Ходжаева Н. Д., Умматов У. Ряска малая в рационе перепелов. — 2024.

10. Юнусов Х. Б., Ходжаева Н. Д., Умматов У. Молодые ученые – науке и практике АПК // Материалы Международной научно-практической конференции аспирантов и молодых ученых. — Москва, 2026. — Т. 2. — С. 553–560.