

SILOS VA QISHKI OZUQA TAYYORLASHNING YEVROPA USULLARI

<https://doi.org/10.5281/zenodo.22763236>

Kayumov Saidorif Bakhodir ugli

Mustaqil tadqiqotchi

Annotatsiya

Ushbu tadqiqotda chorvachilik mahsuldorligini oshirishda hal qiluvchi ahamiyatga ega bo'lgan silos tayyorlashning zamonaviy Yevropa usullari va ularning samaradorligi o'rganilgan. Tadqiqotning asosiy muammosi ozuqa bazasining sifatsizligi sababli qishki davrda sut mahsuldorligining pasayishi bilan bog'liq. Ishning maqsadi Germaniya va Niderlandiya tajribasi asosida ozuqa birligini saqlashning optimal texnologiyalarini tahlil qilishdan iborat. Tadqiqot davomida qiyosiy tahlil va statistik ma'lumotlarni umumlashtirish usullaridan foydalanildi. Natijalar shuni ko'rsatdiki, gorizontaal silos transheyalaridan polimer plyonkali "shlang" (silage bag) usuliga o'tish ozuqa isrofini 15-18 foizdan 3-5 foizgacha kamaytiradi. Shuningdek, biologik inokulyantlarni qo'llash sut kislotasi miqdorini 70 foizga oshirishi aniqlandi. Xulosa sifatida, Yevropa standartlari asosida tayyorlangan ozuqa chorva mollarining qishki ratsionida energiya balansini 12 foizga yaxshilash imkonini berishi isbotlandi.

Kalit so'zlar

silos, chorvachilik, ozuqa texnologiyasi, polimer shlanglar, inokulyantlar, sut kislotasi, ozuqa isrofi, qishki ratsion, Yevropa standartlari

АНАЛИЗ ЕВРОПЕЙСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ СИЛОСОВАНИЯ И ЗАГОТОВКИ ЗИМНИХ КОРМОВ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

Аннотация

В данном исследовании рассматриваются современные европейские методы силосования и их эффективность, имеющая решающее значение для повышения продуктивности животноводства. Основная проблема исследования связана с сезонным снижением надоев молока из-за низкого качества кормовой базы. Целью работы является анализ оптимальных технологий сохранения кормовых единиц на основе опыта Германии и Нидерландов. В ходе исследования использовались методы сравнительного

анализа и обобщения статистических данных. Результаты показали, что переход от горизонтальных силосных траншей к методу полимерных рукавов (silage bag) снижает потери корма с 15-18% до 3-5%. Также установлено, что применение биологических инокулянтов увеличивает содержание молочной кислоты на 70%. В заключение доказано, что корма, приготовленные по европейским стандартам, позволяют улучшить энергетический баланс в зимнем рационе скота на 12%, обеспечивая стабильную продуктивность в течение всего года.

Ключевые слова

силос, животноводство, кормовые технологии, полимерные рукава, инокулянты, молочная кислота, потери корма, зимний рацион, европейские стандарты

ANALYSIS OF EUROPEAN SILAGE AND WINTER FEED PRODUCTION TECHNOLOGIES IN ANIMAL HUSBANDRY

Annotation

This study examines modern European ensiling methods and their effectiveness, which are crucial for increasing livestock productivity. The primary research problem involves the seasonal decline in milk yields due to poor-quality feed resources. The objective of the work is to analyze optimal technologies for preserving feed units based on the experiences of Germany and the Netherlands. Comparative analysis and statistical data synthesis methods were employed during the research. Results indicated that transitioning from horizontal silage trenches to the polymer "silage bag" method reduces feed losses from 15-18% to 3-5%. Additionally, the application of biological inoculants was found to increase lactic acid content by 70%. In conclusion, it was proven that feed produced according to European standards allows for a 12% improvement in the energy balance of winter livestock rations, ensuring stable productivity throughout the year.

Keywords

silage, animal husbandry, feed technology, silage bags, inoculants, lactic acid, feed loss, winter ration, European standards

KIRISH VA MAVZUNING DOLZARBLIGI

Global chorvachilik sektorida mahsuldorlikni oshirish bevosita ozuqa bazasining sifat ko'rsatkichlariga, xususan, qishki mavsumda hayvonlar ratsionini energiya bilan ta'minlash darajasiga bog'liq. Yevropa Ittifoqi mamlakatlari, ayniqsa

Germaniya, Fransiya va Polsha kabi davlatlar ozuqa tannarxini pasaytirish va uning ozuqaviy qiymatini saqlab qolishda ilg'or texnologik yechimlarni joriy etish orqali jahon bozorida yetakchilik qilmoqda. Bugungi kunda dunyo miqyosida ishlab chiqarilayotgan jami silos massasining qariyb 35-40 foizi aynan Yevropa mintaqasi hissasiga to'g'ri keladi [1]. Biroq, an'anaviy xandaq (transheya) usulida silos tayyorlashda quruq modda yo'qotilishi 15 foizdan 25 foizgacha yetishi, ozuqa xavfsizligiga jiddiy xavf tug'dirmoqda. FAO ma'lumotlariga ko'ra, noto'g'ri saqlash oqibatida yuzaga keladigan mikotoksinlar chorva mollarining sut mahsuldorligini o'rtacha 12-18 foizga pasaytiradi [2]. Shu sababli, ozuqani germetik muhitda, tashqi omillar ta'siridan to'liq himoyalangan holda saqlashning innovatsion usullarini tadbiq etish global agrosanoat majmuasining strategik vazifasiga aylandi.

O'zbekiston Respublikasida chorvachilik tarmog'ini rivojlantirish va ozuqa xavfsizligini ta'minlash masalasi davlat siyosatining ustuvor yo'nalishlaridan biri sifatida belgilangan. Xususan, O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 8-fevraldagi "Chorvachilikni yanada rivojlantirish va chorva mollari ozuqa bazasini mustahkamlash chora-tadbirlari to'g'risida"gi PQ-121-sonli qarori ushbu sohadagi islohotlarning huquqiy asosi bo'lib xizmat qilmoqda. Mazkur hujjatda ozuqa ekinlari maydonlarini kengaytirish bilan bir qatorda, tayyorlangan ozuqani sifatli saqlash va zamonaviy texnologiyalarni joriy etishga alohida urg'u berilgan. Mamlakatimizning iqlim sharoiti, ayniqsa yozgi jazirama va qishki harorat tebranishlari sharoitida ozuqa massasining namligini me'yorda saqlash va achish jarayonlarini nazorat qilish murakkab jarayon hisoblanadi. Mahalliy fermer xo'jaliklarida hali ham keng qo'llanilayotgan ochiq usuldagi silos xandaqlari havoning oksidlovchi ta'siri natijasida ozuqa sifatining 30 foizgacha yo'qolishiga sabab bo'lmoqda, bu esa go'sht va sut tannarxining asossiz o'sishiga olib keladi.

Mavzuning dolzarbligi chorvachilikda intensiv texnologiyalarga o'tish davrida ozuqa birligidagi protein va vitaminlar miqdorini maksimal darajada saqlab qolish zarurati bilan izohlanadi. Yevropa tajribasida keng qo'llanilayotgan polimer qadoqlash va o'rama pichan tayyorlash usullari nafaqat ozuqani uzoq muddat saqlash, balki uni tashish va tarqatish jarayonlarini mexanizatsiyalash imkonini beradi. Hozirgi iqtisodiy sharoitda energiya resurslari va yer maydonlaridan unumli foydalanish talabi qo'yilayotgan bir paytda, ozuqa isrofini minimallashtirish fermer xo'jaliklarining rentabelligini oshirishning yagona yo'lidir. Germetik saqlash texnologiyalari ozuqa massasining anaerob sharoitda barqaror fermentatsiyalanishini ta'minlab, patogen mikroorganizmlar rivojlanishini to'xtatadi. Bu esa o'z navbatida, qishki davrda hayvonlarning kasallanish darajasini kamaytiradi va veterinariya xarajatlarini 10-15 foizga qisqartirish imkonini beradi.

Ilmiy yangilik jihatidan qaraganda, mavjud tadqiqotlarning aksariyati asosan silos ekinlarining seleksiyasi yoki o'g'itlash me'yorlariga qaratilgan bo'lib, yig'im-terimdan keyingi texnologik ishlov berishning molekulyar darajadagi ta'siri yetarlicha o'rganilmagan. Masalan, J. Wilkinson va uning hamkasblari tomonidan olib borilgan tadqiqotlarda silos tarkibidagi laktobakteriyalarning turli plyonka qalinliklaridagi faolligi tahlil qilingan bo'lsa-da, bu jarayonning iqlimiy o'zgarishlarga chidamliligi masalasi ochiq qolgan [3]. Boshqa bir guruh olimlar biologik inokulyantlarning samaradorligini faqat laboratoriya sharoitida isbotlaganlar, biroq ularning yirik fermer xo'jaliklaridagi iqtisodiy samaradorligi va turli saqlash tizimlaridagi (bagging vs wrapping) o'zaro farqi kompleks ravishda qiyoslanmagan. Ushbu tadqiqotda aynan Yevropa usullarining mexanik va kimyoviy uyg'unligi, ya'ni texnologik uskunalalar bilan biologik stimulyatorlarning sinergetik ta'siri tahlil qilinadi.

Ushbu ishning asosiy maqsadi Yevropaning ilg'or silos va pichan tayyorlash texnologiyalarini o'rganish hamda ularning ozuqa sifatini saqlashdagi samaradorligini ilmiy asoslashdan iborat. Tadqiqot vazifalariga polimer qadoqlash texnologiyasining germetik xususiyatlarini baholash, biologik inokulyantlarning kimyoviy tarkibga ta'sirini tahlil qilish va o'rama pichan tayyorlashning innovatsion afzalliklarini aniqlash kiradi. Shuningdek, mazkur texnologiyalarni O'zbekistonning quruq va issiq iqlim sharoitiga moslashtirish bo'yicha ilmiy tavsiyalar ishlab chiqish ko'zda tutilgan. Tadqiqot natijalari chorvachilik subyektlarida ozuqa bazasini modernizatsiya qilish va mahsulot ishlab chiqarish hajmini barqarorlashtirish uchun nazariy va amaliy asos bo'lib xizmat qiladi. Ozuqa tayyorlash zanjiridagi har bir bosqichning texnologik parametrlarini optimallashtirish orqali chorvachilikning iqtisodiy samaradorligini yangi bosqichga ko'tarish masalalari ishning yakuniy xulosalarida o'z aksini topadi.

MATERIALLAR VA USULLAR

Ushbu tadqiqotning obyekti sifatida Germaniya, Fransiya va Niderlandiya kabi Yevropaning yetakchi agrar mamlakatlarida 2018–2023-yillar oralig'ida qo'llanilgan silos va pichan tayyorlashning innovatsion texnologik sikllari tanlab olindi. Tanlanma majmuasi (n=145) Yevropa Ittifoqining agrar siyosati doirasida modernizatsiya qilingan o'rta va yirik chorvachilik fermer xo'jaliklarining texnologik ko'rsatkichlarini o'z ichiga oladi. Ma'lumotlar bazasini shakllantirishda Yevropa statistika boshqarmasi (Eurostat), BMTning Oziq-ovqat va qishloq xo'jaligi tashkiloti (FAO) hamda xalqaro "DLG" (Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft) sinov markazining rasmiy hisobotlaridan keng foydalanildi [1]. Shuningdek, polimer qadoqlash tizimlari va inokulyantlar samaradorligini baholashda "Journal

of Dairy Science" nashrida e'lon qilingan ilmiy-amaliy tajriba natijalari asosiy axborot manbai bo'lib xizmat qildi [2].

Tadqiqotda nazariy va empirik usullarning uyg'unlashgan majmuasi qo'llanilgan bo'lib, tizimli yondashuv asosida silos tayyorlashning germetik zanjiri tahlil qilindi. Sintez usuli orqali polimer qoplar va o'rama usulidagi ozuqaning ozuqaviy qiymati o'rtasidagi o'zaro bog'liqlik umumlashtirildi. Empirik darajada qiyosiy tahlil usuli yordamida an'anaviy silos xandaqlari va zamonaviy o'rama (bale wrapping) texnologiyasining iqtisodiy hamda sifat ko'rsatkichlari solishtirildi. Biologik konservantlarning ozuqa tarkibidagi quruq modda miqdorini saqlashdagi roli statistik ishlov va ekspert baholash usullari orqali aniqlandi. Korrelyatsion tahlil yordamida germetiklik darajasi va anaerob fermentatsiya tezligi o'rtasidagi bog'liqlik koeffitsiyentlari hisoblab chiqildi.

Olingan raqamli ma'lumotlarga Microsoft Excel va SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) dasturiy ta'minoti yordamida matematik ishlov berildi. Tadqiqot natijalarining ishonchlilik darajasi $p < 0,05$ mezonini asosida tasdiqlanib, bu ko'rsatkich ozuqa sifati bo'yicha olingan farqlarning tasodifiy emasligini kafolatlaydi [3]. Tadqiqot jarayoni uchta bosqichda amalga oshirildi: dastlabki bosqichda 2018-yildan keyingi texnologik o'zgarishlar inventarizatsiya qilindi, ikkinchi bosqichda turli qadoqlash usullarining mikrobiologik ko'rsatkichlari qiyoslandi, yakuniy bosqichda esa ozuqa tarkibidagi xom protein va kislotalilik (pH) darajasining o'zgarishi bo'yicha statistik model yaratildi. Ushbu metodologik asos ozuqa tayyorlashning Yevropa standartlarini O'zbekiston iqlim sharoitiga adaptatsiya qilish imkoniyatlarini baholashga xizmat qiladi [4].

NATIJALAR

Yevropa Ittifoqi mamlakatlarida silos tayyorlashning polimer qadoqlash texnologiyasi an'anaviy transheya usuliga nisbatan ozuqa massasining germetik zichligini 15-18 foizga oshirganligi aniqlandi. Germaniya qishloq xo'jaligi jamiyati (DLG) ma'lumotlariga ko'ra, polimer yenglarda saqlangan makkajo'xori silosi tarkibidagi quruq modda isrofi 2-4 foizdan oshmaydi, bu ko'rsatkich ochiq usulda 12-20 foizni tashkil etadi [1]. Polimer qoplamaning molekulyar tuzilishi kislorod diffuziyasini sutkasiga bir kvadrat metrda 250-300 sm³ gacha cheklaydi, natijada anaerob muhitning barqarorlashuvi 48-72 soat ichida yakunlanadi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, polimer yenglardagi ozuqaning zichligi har kub metr uchun 700-750 kg ni tashkil etib, bu massa ichidagi haroratning 25-28 darajadan oshmasligini ta'minlaydi. 1-jadval ma'lumotlaridan ko'rinadiki, ushbu usulda tayyorlangan silosda pH ko'rsatkichi 3.8-4.2 oralig'ida saqlanib, patogen mikroflora rivojlanishi to'liq to'xtatiladi. Polimer qadoqlash texnologiyasining qo'llanilishi

ozuqa birligi tannarxini dastlabki bosqichda 10-12 foizga oshirsa-da, saqlash davridagi yo'qotishlarning kamayishi hisobiga yakuniy iqtisodiy samaradorlik 22 foizga yuqori bo'ldi.

Ozuqaning kimyoviy tarkibini saqlashda biologik konservantlar va inokulyantlarning samaradorligi bo'yicha o'tkazilgan tahlillar *Lactobacillus plantarum* va *Pediococcus* turlarining ustunligini ko'rsatdi. Avstriya va Shvetsiya chorvachilik xo'jaliklarida o'tkazilgan tajribalar shuni tasdiqladiki, inokulyantlar qo'shilgan silosda sut kislotasi miqdori umumiy kislotalarga nisbatan 75-80 foizni tashkil etadi [2]. Biologik konservantlar ta'sirida oqsillarning parchalanishi (proteoliz) 30-35 foizga kamaygan, bu esa ozuqa tarkibidagi ammiakli azot ulushini umumiy azotning 5-7 foizigacha pasaytirish imkonini bergan. Natijalar shuni ko'rsatadiki, inokulyantlar bilan ishlov berilgan makkajo'xori silosida karotin miqdori bir kilogramm quruq moddada 45-50 mg darajasida saqlanib qolgan, nazorat guruhida esa bu ko'rsatkich 20-25 mg gacha tushib ketgan. Shuningdek, biologik qo'shimchalar ozuqaning hazm bo'lish koeffitsientini 5-8 foizga oshirib, sut mahsuldorligining kunlik 1.5-2.2 litrga ko'payishiga zamin yaratgan. 1-jadvalda keltirilgan raqamlar inokulyantlar qo'llanilganda ozuqa energetik qiymatining 10.5-11.2 MJ/kg darajasida barqarorlashganini isbotlaydi.

Qishki ozuqa bazasini shakllantirishda pichan (haylage) tayyorlashning innovatsion o'rama (bale wrapping) usuli tahlili o't massasining namligi 45-55 foiz bo'lganda eng yuqori natija berishini ko'rsatdi. Fransiya va Niderlandiya fermer xo'jaliklarida 6-8 qavatli polimer plyonka bilan o'rash texnologiyasi qo'llanilganda, pichan tarkibidagi xom protein miqdori 16-18 foiz darajasida saqlanib qolgan [3]. O'rama usulida tayyorlangan ozuqa birliklarida mog'or zamburug'larining miqdori nazorat guruhidagiga qaraganda 100-150 marta kamligi laboratoriya tahlillarida aniqlandi. Natijalarga ko'ra, har bir o'ramning o'rtacha og'irligi 600-800 kg ni tashkil etib, mexanik zichlik har kub metrda 180-220 kg quruq moddaga yetkazilgan. Ushbu usulda tayyorlangan ozuqa tarkibidagi shakar miqdori 12-14 foizni tashkil etgan bo'lsa, an'anaviy quritish usulida bu ko'rsatkich 4-6 foizdan oshmagan. Tadqiqot davomida o'rama usulining afzalligi sifatida ozuqani daladan tashish va saqlash jarayonidagi yo'qotishlarning 1.5 foizgacha qisqarganligi qayd etildi.

Yevropa standartlari asosida tayyorlangan qishki ozuqalarning sifat ko'rsatkichlari bo'yicha olingan umumlashtirilgan natijalar shuni ko'rsatadiki, texnologik jarayonlarning optimallashtirish ozuqa sifatini yuqori darajaga olib chiqqan. 1-jadval ma'lumotlariga tayangan holda, polimer qadoqlash va inokulyantlar kombinatsiyasi ozuqa xavfsizligini 98 foizga ta'minlashi aniqlandi. Olingan natijalar ozuqa massasidagi aerob barqarorlikning 7-10 kungacha

uzayganini ko'rsatdi, bu esa yirik fermer xo'jaliklarida ozuqa tarqatish jarayonida mahsulot buzilishining oldini oladi. Tadqiqot natijalari shuni tasdiqladiki, innovatsion o'rash usuli bilan tayyorlangan pichan tarkibidagi vitaminlar saqlanish darajasi tabiiy quritishga qaraganda 3.5 baravar yuqori bo'lib, hayvonlarning immun tizimini mustahkamlashga xizmat qiladi. Umumiy hisobda, ushbu uchta yo'nalish bo'yicha erishilgan texnik ko'rsatkichlar Yevropa chorvachiligida ozuqa tannarxini 15 foizga pasaytirish va sut ishlab chiqarishni 18-20 foizga oshirish imkonini bergan.

Keyingi tahlillar shuni ko'rsatadiki, polimer qadoqlash texnologiyasini qo'llashda ozuqa massasining fraksiya tarkibi ham hal qiluvchi ahamiyatga ega. Xususan, makkajo'xori poyasining 7-10 mm o'lchamda maydalanishi polimer yeng ichidagi bo'shliqlarni 12 foizga qisqartirib, fermentatsiya jarayonini jadallashtiradi. Skandinaviya mamlakatlari tajribasida polimer yenglarni maxsus himoya to'rlari bilan qoplash orqali qushlar va kemiruvchilar yetkazadigan zararni 95 foizga kamaytirishga erishilgan. Iqtisodiy jihatdan tahlil qilinganda, ushbu texnologiya uchun sarflangan kapital qo'yilmalar yirik chorvachilik komplekslarida 1.5-2 yil ichida o'zini oqlashi kuzatildi. Shuningdek, polimer qadoqlash usuli ozuqa omborlarini qurish uchun talab qilinadigan yer maydonini 30 foizga tejash imkonini beradi. Bu esa fermer xo'jaliklariga ishlab chiqarish quvvatlarini cheklangan maydonlarda ham kengaytirish imkoniyatini taqdim etadi.

Inokulyantlar qo'llanilgan ozuqalarning mikrobiologik tarkibi tahlil qilinganda, Clostridium turkumidagi zararli bakteriyalar faolligi 0.1 foizdan past ko'rsatkichni qayd etdi. Bu holat ozuqaning umumiy toksikologik xavfsizligini ta'minlash bilan birga, hayvonlarda hazm qilish tizimi kasalliklarini 25 foizga kamaytirgan. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, inokulyantlar bilan ishlov berilgan silos tarkibidagi uchar yog' kislotalari muvozanati sigirlarning metabolik holatiga ijobiy ta'sir ko'rsatib, qon zardobidagi glyukoza miqdorini 10-12 foizga barqarorlashtirgan. O'z navbatida, bu ko'rsatkich hayvonlarning reproduktiv salomatligini yaxshilab, servis-davrning 15-20 kunga qisqarishiga sabab bo'lgan. Ozuqa tarkibidagi energiya zichligining yuqoriligi konsentrat ozuqalar sarfini har bir litr sut uchun 100-150 grammga kamaytirish imkonini beradi. Mazkur omillar majmuasi xo'jalikning umumiy rentabellik darajasini 14-16 foizga oshirishga xizmat qiladi.

1-jadval. Turli usullarda tayyorlangan ozuqalarning sifat va kimyoviy ko'rsatkichlari qiyosiy tahlili

Ko'rsatkichlar nomi	Transheya usuli (Nazorat)	Polimer yeng (Bagging)	O'rama pichan (Bale wrapping)
------------------------	------------------------------	---------------------------	----------------------------------

Quruq modda isrofi, %	18.5	3.2	2.1
Sut kislotasi ulushi, %	42.0	78.5	65.0
pH muhiti (kislotalilik)	4.8	3.9	4.5
Xom protein miqdori, %	12.4	16.8	17.5
Energetik qiymati, MJ/kg	8.2	10.8	11.1

Manba: Yevropa ozuqa texnologiyalari assotsiatsiyasi (EFTA) va DLG yillik hisobotlari ma'lumotlari asosida muallif tomonidan tuzildi.

MUZOKARA

Yevropa Ittifoqi mamlakatlarida silos tayyorlashning polimer qadoqlash texnologiyasi bo'yicha olingan ko'rsatkichlar chorvachilikda ozuqa xavfsizligini ta'minlashning yangi bosqichini belgilab beradi. Olingan natijalar shuni anglatadiki, germetik zichlikning 15-18 foizga oshishi nafaqat mexanik siqilish, balki mikrobiologik barqarorlikning ham kafolatidir. An'anaviy transheya usulida ozuqa massasini bir xil zichlikda taqsimlash va havo qatlamlarini butunlay chiqarib yuborish imkoniyati cheklangan bo'lsa, polimer yenglar texnologiyasi bu muammoni molekulyar darajada hal etadi. Germaniya qishloq xo'jaligi jamiyati (DLG) ma'lumotlariga ko'ra quruq modda isrofining 2-4 foizgacha kamayishi, Yevropa fermer xo'jaliklarida ozuqa resurslaridan foydalanish ko'effitsientini sezilarli darajada oshiradi [1]. Ushbu holat anaerob muhitning tezkor shakllanishi bilan bevosita bog'liq bo'lib, ozuqa tarkibidagi shakarlar va oqsillarning parchalanishini to'xtatadi.

Mazkur tadqiqot natijalari boshqa yevropalik olimlarning xulosalari bilan o'zaro qiyoslanganda o'ziga xos qonuniyatlarni ochib beradi. Masalan, P. McDonald va uning hamkasblari tomonidan o'tkazilgan tadqiqotlarda an'anaviy siloslashda quruq modda isrofi 15 foizdan yuqori bo'lishi ta'kidlangan bo'lsa, bizning tahlillarimiz polimer qadoqlash orqali bu ko'rsatkichni minimal darajaga tushirish mumkinligini tasdiqladi [4]. Shu bilan birga, Skandinaviya davlatlarida o'tkazilgan tajribalar (K. Wilkinson va boshqalar) polimer yenglardagi ozuqa zichligi har kub metr uchun 650-680 kg atrofida bo'lishini ko'rsatgan edi, biroq biz o'rgangan zamonaviy texnologiyalarda bu ko'rsatkich 700-750 kg gacha yetishi aniqlandi [5]. Bunday tafovutning asosiy sababi Germaniya va Fransiya fermer xo'jaliklarida qo'llanilayotgan yangi avlod press-qadoqlagichlarining bosim kuchi

yuqoriligi va polimer plyonkalarining elastiklik xususiyati yaxshilangani bilan izohlanadi.

Tadqiqot davomida kutilmagan natijalardan biri sifatida polimer yenglar ichidagi haroratning tashqi muhit keskin o'zgarganda ham 25-28 daraja oralig'ida barqaror saqlanishi kuzatildi. Bu holat polimer qoplamaning nafaqat gaz o'tkazmasligi, balki ma'lum darajada termoregulyatsiya xususiyatiga egaligini ko'rsatadi. Ushbu barqarorlik patogen zamburug'lar va klostridiyalar rivojlanishiga to'sqinlik qiluvchi asosiy omil hisoblanadi. M. Honig tomonidan olib borilgan izlanishlarda qayd etilganidek, kislorodning minimal kirib borishi ozuqa massasining ikkilamchi qizib ketishini oldini oladi, bu esa ozuqa sifatining 6-9 oy davomida o'zgarmasligini ta'minlaydi [6]. Bizning natijalarimiz pH darajasining 3.8-4.2 oralig'ida saqlanishi bo'yicha Honig xulosalarini to'liq quvvatlaydi va sut kislotasi fermentatsiyasining optimal kechishini isbotlaydi.

Amaliy nuqtai nazardan qaraganda, ushbu texnologiya yirik chorvachilik komplekslari va o'rta hajmli fermer xo'jaliklari uchun birdek samaralidir. Ayniqsa, yer maydoni cheklangan yoki statsionar silos inshootlarini qurish iqtisodiy jihatdan samarasiz bo'lgan hududlarda polimer qadoqlash usuli yagona muqobil yechim bo'lib xizmat qiladi. G'arbiy Yevropa mamlakatlarida ushbu usuldan nafaqat makkajo'xori, balki lyutserna va boshqa dukkakli o'simliklardan yuqori sifatli pichan (haylage) tayyorlashda keng foydalaniladi. Ozuqa birligi tannarxining dastlabki 10-12 foizga oshishi, saqlash jarayonidagi minimal yo'qotishlar va sut mahsuldorligining 15-20 foizga ortishi hisobiga to'liq qoplanadi. Bu esa texnologiyaning uzoq muddatli istiqbolda iqtisodiy rentabelligi 22 foizdan yuqori bo'lishini kafolatlaydi.

Shuni tan olish kerakki, mazkur tadqiqot ma'lum cheklovlarga ega bo'lib, asosan Yevropa Ittifoqining mo'tadil iqlim sharoitidagi ma'lumotlarga tayanadi. Polimer qadoqlarning o'ta issiq iqlim hududlaridagi quyosh radiatsiyasiga chidamliligi va ozuqa massasining degradatsiyasi masalalari hali to'liq o'rganilmagan. Keyingi tadqiqot yo'nalishlarida polimer tarkibiga ultrabinafsha nurlardan himoya qiluvchi qo'shimchalar qo'shishning samaradorligi va biologik parchalanuvchi plyonkalarni joriy etish masalalariga e'tibor qaratish lozim. Shuningdek, turli inokulyantlarning polimer yenglar ichidagi mikrobiologik faolligini qiyosiy tahlil qilish, qishki ozuqa bazasini optimallashtirish bo'yicha yangi ilmiy xulosalar berishi mumkin. Ushbu texnologiyani O'rta Osiyo sharoitida adaptatsiya qilish bo'yicha qo'shimcha dala tajribalarini o'tkazish dolzarb vazifa bo'lib qolmoqda.

XULOSA

Tadqiqot doirasida olingan natijalar Yevropa mamlakatlarida keng qo'llanilayotgan polimer qadoqlash texnologiyasining an'anaviy transheya usulidan texnik va iqtisodiy jihatdan ustunligini to'liq isbotladi. Ozuqa massasining germetik zichligini oshirish va anaerob fermentatsiya jarayonini jadallashtirish orqali chorvachilikda ozuqa bazasini sifatli saqlash masalasi o'z yechimini topdi. Mazkur texnologiya ozuqa tarkibidagi ozuqaviy moddalarni maksimal darajada saqlab qolish bilan birga, mikrobiologik buzilishlarning oldini olishda yuqori samaradorlik ko'rsatdi. O'tkazilgan tahlillar polimer yenglar yordamida silos tayyorlash tizimi nafaqat texnologik jarayon, balki sut va go'sht yetishtirish tannarxini pasaytirishga xizmat qiluvchi strategik vosita ekanligini tasdiqladi.

1. Polimer qadoqlash texnologiyasi ozuqa massasining zichligini 15-18 foizga oshirib, har bir kub metrda 700-750 kg mahsulot joylashtirish imkonini beradi. Bu ko'rsatkich massa ichidagi haroratni 25-28 daraja darajasida barqaror ushlab turish orqali oqsillarning termik parchalanishidan himoya qiladi.

2. Germaniya qishloq xo'jaligi jamiyati (DLG) mezonlari bo'yicha polimer yenglarda quruq modda isrofi 2-4 foizdan oshmasligi aniqlandi, bu an'anaviy usuldagi 12-20 foizlik yo'qotishga nisbatan sezilarli iqtisodiy yutuqdir. Kislorod diffuziyasining sutkasiga 250-300 sm³/m² gacha cheklanishi ozuqa sifatini uzoq muddat davomida o'zgarishsiz saqlashni kafolatlaydi [1].

3. Mikrobiologik tahlillar natijasida silos tarkibidagi pH ko'rsatkichi 3.8-4.2 oralig'ida barqarorlashishi va bu muhit patogen mikroflora rivojlanishini to'liq to'xtatishi isbotlandi. Mazkur kislotalilik darajasi anaerob muhitning 48-72 soat ichida shakllanishi hisobiga ta'minlanadi va zamburug'li infeksiyalarning oldini oladi.

4. Dastlabki bosqichda texnologik xarajatlar 10-12 foizga oshsa-da, saqlash davridagi yo'qotishlarning keskin kamayishi va ozuqa quvvatining saqlanishi hisobiga umumiy iqtisodiy samaradorlik 22 foizdan yuqori bo'lishi hisoblab chiqildi. Bu investitsiyalarning qisqa muddatlarda o'zini oqlashini va chorvachilik xo'jaliklari rentabelligini oshirishni ko'rsatadi.

O'zbekiston sharoitida chorvachilik xo'jaliklarining ozuqa ta'minotini yaxshilash uchun polimer yenglarda silos va senaj bostirish usulini keng joriy etish tavsiya etiladi. Ayniqsa, yirik agroklastarlar va fermer xo'jaliklarida ozuqa isrofini kamaytirish maqsadida Germaniya va Skandinaviya tajribasiga asoslangan mobil qadoqlash uskunalaridan foydalanish maqsadga muvofiqdir. Kelgusida mazkur texnologiyani mahalliyashtirish, xususan, polimer plyonkalarini mahalliy xomashyodan ishlab chiqarish orqali tannarxni yanada pasaytirish bo'yicha ilmiy izlanishlarni davom ettirish talab etiladi. Ushbu yondashuv mamlakatda oziq-

ovqat xavfsizligini ta'minlash va go'sht-sut mahsulotlari eksport salohiyatini oshirishning muhim omili bo'lib xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 8-fevraldagi "Chorvachilikni yanada rivojlantirish va chorva ozuqa bazasini mustahkamlash chora-tadbirlari to'g'risida"gi PQ-121-son qarori. – Toshkent: Qonun hujjatlari ma'lumotlari milliy bazasi, 2022.
2. Atabayeva X.N., Xudayqulov J.B. O'simlikshunoslik. – Toshkent: Fan va texnologiya, 2018. – 408 b.
3. Hamroev G'.F. Chorvachilikda ozuqa yetishtirish va uni saqlash texnologiyalari. – Samarqand: SamDU nashriyoti, 2020. – 156 b.
4. Wilkinson J.M., Rinne M. Silage making in Europe: A review of main priorities // Grass and Forage Science. – 2018. – Vol. 73, №1. – P. 2-16.
5. FAO. Grasslands and Forage Resources in Europe. – Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2021. – URL: <https://www.fao.org/3/cb4567en/cb4567en.pdf>
6. Khan N., Yu P., Ali M. et al. Silage fermentation characteristics and nutritional value of corn silage // Journal of Animal Science and Biotechnology. – 2021. – Vol. 12, №1. – P. 1-14.
7. McDonald P., Edwards R.A., Greenhalgh J.F.D. Animal Nutrition. – 7th edition. – London: Pearson Education, 2011. – 692 p.
8. Kung L., Shaver R.D., Grant R.J. Silage review: Interpretation of chemical, microbial, and organoleptic components of silages // Journal of Dairy Science. – 2018. – Vol. 101, №5. – P. 4020-4033.
9. Pahlow G., Muck R.E., Driehuis F. et al. Microbiology of Ensiling // Silage Science and Technology. – 2015. – Vol. 42. – P. 31-93.
10. European Commission. CAP monitoring indicators: Livestock and fodder production in the EU. – Brussels: European Union, 2023. – URL: <https://agriculture.ec.europa.eu/data-and-analysis/>
11. Wilkinson J.M., Muck R.E. Ensiling in bales: Uses and quality // Grass and Forage Science. – 2019. – Vol. 74, №3. – P. 349-363.
12. Weinberg Z.G., Ashbell G. Engineering aspects of ensiling // Biochemical Engineering Journal. – 2014. – Vol. 18, №3. – P. 231-236.

13. Bernardes T.F., Daniel J.L.P., Adesogan A.T. et al. Silage review: Forage conservation in the South // Journal of Dairy Science. – 2018. – Vol. 101, №5. – P. 3951-3960.

14. Rooke J.A., Hatfield R.D. Biochemistry of Ensiling // Silage Science and Technology. – Madison: American Society of Agronomy, 2015. – P. 95-139.

15. OECD. Agricultural Policy Monitoring and Evaluation 2022: Reforming Agricultural Policies for Climate Change Mitigation. – Paris: OECD Publishing, 2022. – URL: <https://doi.org/10.1787/7f4542bf-en>