«SMART FARM» SHAROITIDA YETISHTIRILGAN QULUPNAY NAVLARINING TEXNOLOGIK KO‘RSATKICHLARI VA ULARDAN FUNKSIONAL OZIQ-OVQAT MAHSULOTLARI OLISHNI ASOSLASH

Nurullayev Nurmuxammad Kamariddin o‘g‘li
Samarqand agroinnovatsiyalar va tadqiqotlar instituti
Lavozimi (va ilmiy darajasi): Stajyor-doktorant

Annotatsiya. Ushbu tezisda «Smart Farm» texnologiyalari asosida yetishtirilgan qulupnay mevalarining texnologik ko‘rsatkichlarini baholash va ulardan funksional oziq-ovqat mahsulotlari ishlab chiqarish imkoniyatlari yoritilgan. Qulupnayning kimyoviy tarkibi, biologik faol birikmalari, meva sifatiga ta’sir qiluvchi yetishtirish omillari hamda qayta ishlash jarayonlarining mahsulot xususiyatlariga ta’siri tahlil qilingan. Shuningdek, raqamli boshqaruv tizimlari yordamida yetishtirish sharoitlarini nazorat qilish, xomashyo sifatini barqarorlashtirish va qayta ishlash uchun maqbul texnologik yondashuvlarni tanlash masalalariga e’tibor qaratilgan.

Kalit so‘zlar: Smart Farm, qulupnay, texnologik ko‘rsatkichlar, funksional oziq-ovqat, biologik faol moddalar, substrat, raqamli monitoring, qayta ishlash.

Kirish. Hozirgi davrda qishloq xo‘jaligida resurslardan oqilona foydalanish, mahsulot sifatini oshirish va oziq-ovqat xavfsizligini ta’minlash muhim vazifalardan biri hisoblanadi. An’anaviy yetishtirish usullarida o‘simliklarning o‘sishi va hosil sifatiga ta’sir ko‘rsatuvchi ko‘plab omillarni doimiy ravishda nazorat qilish qiyin bo‘lishi mumkin. Shu sababli zamonaviy raqamli texnologiyalar, avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari va sensorlardan foydalanishga asoslangan «Smart Farm» yondashuvi alohida ahamiyat kasb etmoqda.

«Smart Farm» tizimida harorat, havoning nisbiy namligi, yoritilish, sug‘orish miqdori va oziqlantiruvchi eritma ko‘rsatkichlarini kuzatish mumkin. Yopiq yoki boshqariladigan muhitda yetishtirish sharoitiga qarab, ildiz zonasidagi namlik,

eritmaning elektr o‘tkazuvchanligi va pH darajasi ham nazorat qilinadi. Ushbu ko‘rsatkichlarni boshqarish o‘simliklarning o‘sishi, mevalarning shakllanishi va xomashyo sifatining barqarorligiga yordam berishi mumkin.

Qulupnay iste’mol xususiyatlari, yoqimli ta’mi, rangi va tarkibidagi biologik faol birikmalar bilan ajralib turadigan rezavor mevadir. Uning tarkibida C vitamini, fenol birikmalari, antosianlar, organik kislotalar, shuningdek, oziqaviy tolalar mavjud. Ushbu moddalarning miqdori nav, yetishtirish sharoiti, mevaning pishganlik darajasi, yig‘ib olish va saqlash sharoitlariga bog‘liq.

Qulupnayni yangi holda iste’mol qilish bilan bir qatorda undan pyure, quritilgan mahsulot, muzlatilgan yarim tayyor mahsulot, mevali sous, jem va boshqa qayta ishlangan mahsulotlar tayyorlash mumkin. Bunda xomashyoning texnologik xususiyatlarini oldindan baholash ishlab chiqarish samaradorligini oshirishga xizmat qiladi.

Tadqiqotning maqsadi. «Smart Farm» sharoitida yetishtirilgan qulupnay navlarining texnologik ko‘rsatkichlarini baholash va ulardan biologik faol moddalari saqlangan funksional oziq-ovqat mahsulotlarini olishning ilmiy-amaliy asoslarini yoritish.

Tadqiqotning vazifalari:

qulupnay mevalarining asosiy sifat va texnologik ko‘rsatkichlarini aniqlashga doir yondashuvlarni o‘rganish;

boshqariladigan yetishtirish muhitining meva sifati shakllanishidagi rolini tahlil qilish;

xomashyoning qayta ishlashga yaroqliligini belgilovchi omillarni ko‘rib chiqish;

biologik faol moddalarni imkon qadar saqlab qolishga qaratilgan texnologik usullarni asoslash;

qulupnay asosidagi funksional mahsulotlar ishlab chiqarish istiqbollarini baholash.

Tadqiqot materiallari va usullari. Mazkur mavzuni o‘rganishda qulupnay navlari, yetishtirish muhiti va qayta ishlash texnologiyalariga oid ilmiy manbalarni tahlil qilish, meva sifat ko‘rsatkichlarini qiyosiy baholash hamda laboratoriya tadqiqotlarini tashkil etish yondashuvlaridan foydalanish mumkin.

Qulupnay xomashyosini baholashda mevaning massasi, o‘lchami, shakli, rangi, qattiqligi, eruvchan quruq moddalar miqdori, titrlanadigan kislotaliligi va pH ko‘rsatkichi muhim hisoblanadi. Eruvchan quruq moddalar miqdori refraktometr yordamida, titrlanadigan kislotalilik esa tegishli titrlash usuli orqali aniqlanishi mumkin. C vitamini, umumiy fenol birikmalari va antosianlarni baholash uchun mos analitik usullar qo‘llanadi.

Texnologik baholashda mevaning qayta ishlash davomida qancha foydali mahsulot berishi ham hisobga olinadi. Buning uchun xomashyo massasi, saralashdagi yo‘qotishlar, po‘stloq va boshqa ajratiladigan qismlar, qayta ishlashdan keyingi mahsulot chiqimi hamda saqlashdagi massa o‘zgarishlari qayd etiladi.

Agar tadqiqot «Smart Farm» va an’anaviy yetishtirish sharoitlarini taqqoslashga qaratilsa, nav, pishganlik darajasi, yig‘ib olish vaqti va tahlil usullari imkon qadar bir xil bo‘lishi kerak. Shundagina aniqlangan farqlarni yetishtirish tizimi bilan bog‘lash uchun ishonchliroq asos yuzaga keladi.

Natijalar va muhokama. «Smart Farm» texnologiyasining muhim afzalligi o‘simlik o‘sishiga ta’sir qiluvchi muhit omillarini kuzatish va zarur holatlarda boshqarish imkoniyatidir. Masalan, namlikning yetishmasligi meva rivojlanishiga salbiy ta’sir qilishi, ortiqcha namlik esa ayrim kasalliklar xavfini oshirishi mumkin. Harorat va yorug‘lik sharoitlari ham mevaning pishishi, rangi va sifat xususiyatlari bilan bog‘liq.

Biroq avtomatlashtirilgan boshqaruvning mavjudligi har qanday sharoitda yuqori sifatli hosil olinishi kafolatini bermaydi. Natija navning biologik xususiyatlari, oziqlantirish rejimi, ildiz zonasining holati, changlanish, kasalliklardan himoyalash va

hosilni yig‘ish usullariga ham bog‘liq. Shu sababli tizim samaradorligini faqat hosil miqdori bilan emas, balki meva sifati, mahsulot chiqimi va saqlanish xususiyatlari bilan birgalikda baholash lozim.

Qulupnayning texnologik qiymati, avvalo, uning fizik-kimyoviy xususiyatlari bilan belgilanadi. Mevaning qattiqligi tashish va mexanik ishlov berishdagi chidamlilikka ta’sir qiladi. Eruvchan quruq moddalar miqdori ta’m xususiyatlari va ayrim qayta ishlash jarayonlari uchun muhim ko‘rsatkich hisoblanadi. Titrlanadigan kislotalilik esa mahsulotning nordonligi va ta’m muvozanatini tavsiflashga yordam beradi.

Ushbu ko‘rsatkichlarni birgalikda baholash xomashyoni maqsadli yo‘naltirish imkonini beradi. Masalan, tashqi ko‘rinishi talabga javob beradigan, yetarlicha qattiq va shikastlanmagan mevalar yangi iste’mol yoki muzlatish uchun saralanishi mumkin. Mexanik shikastlangan, biroq xavfsizlik va sifat talablariga javob beradigan mevalar esa pyure, sous yoki boshqa qayta ishlangan mahsulotlar tayyorlashga yo‘naltirilishi mumkin. Bunda chirigan yoki mikrobiologik jihatdan xavfli xomashyo qayta ishlashga qabul qilinmasligi kerak.

Funksional oziq-ovqat mahsulotlarini ishlab chiqarishda qulupnayning biologik faol birikmalarini saqlash alohida ahamiyatga ega. C vitamini va ayrim fenol birikmalari issiqlik, kislorod va yorug‘lik ta’sirida o‘zgarishi mumkin. Shu sababli xomashyoni uzoq vaqt ochiq havoda qoldirmaslik, ishlov berish vaqtini nazorat qilish, harorat rejimini mahsulot turiga mos tanlash va zarur hollarda muzlatish texnologiyasidan foydalanish maqsadga muvofiq.

Qulupnay pyuresi, shakar qo‘shilmagan mevali aralashmalar, muzlatilgan meva, quritilgan mahsulot va tarkibi nazorat qilingan mevali gazaklar istiqbolli mahsulot yo‘nalishlari hisoblanadi. Biroq mahsulotni funksional deb tavsiflashda uning tarkibi, oziqaviy qiymati va tegishli me’yoriy talablar asos bo‘lishi kerak. Faqat qulupnay

ishlatilganining o‘zi mahsulotning muayyan kasalliklarni oldini olishi yoki davolashini anglatmaydi.

Qayta ishlash texnologiyasini tanlashda mahsulotning maqsadli xususiyatlari hisobga olinadi. Muzlatish mevaning ko‘plab sifat xususiyatlarini saqlashga yordam berishi mumkin, ammo muzdan tushirish vaqtida to‘qima yumshashi kuzatilishi ehtimoli bor. Quritishda namlik kamayadi va mahsulotning saqlanish imkoniyati ortadi, biroq harorat hamda quritish davomiyligi biologik faol moddalar miqdoriga ta’sir qilishi mumkin. Pyure ishlab chiqarishda esa mexanik maydalash, kislorod bilan aloqa va keyingi saqlash sharoitlari muhim hisoblanadi.

Iqtisodiy jihatdan «Smart Farm» tizimida hosilni sifat bo‘yicha saralash va qayta ishlashga mos yo‘naltirish xomashyo yo‘qotishlarini kamaytirishga yordam berishi mumkin. Biroq buning uchun energiya, suv, o‘g‘it, uskunalar, mehnat va mahsulotni saqlash xarajatlari ham hisobga olinishi lozim. Texnologiyaning haqiqiy samaradorligi tajriba va iqtisodiy hisob-kitoblar asosida baholanishi kerak.

Xulosa. «Smart Farm» sharoitida qulupnay yetishtirish o‘simliklarning o‘sish muhitini nazorat qilish, hosil sifatini kuzatish va xomashyoni maqsadli qayta ishlash uchun imkoniyat yaratadi. Qulupnay mevalarining texnologik qiymatini belgilashda massa, qattiqlik, eruvchan quruq moddalar, titrlanadigan kislotalilik, biologik faol birikmalar miqdori va mahsulot chiqimi birgalikda baholanishi zarur.

Funksional oziq-ovqat mahsulotlarini ishlab chiqarishda qayta ishlash rejimini xomashyo xususiyatlariga moslashtirish, issiqlik va kislorod ta’sirini nazorat qilish, gigiyena talablariga rioya etish hamda saqlash sharoitlarini to‘g‘ri tanlash muhimdir. «Smart Farm» texnologiyasining afzalliklarini amaliy tasdiqlash uchun turli navlar va yetishtirish sharoitlari bo‘yicha standartlashtirilgan laboratoriya hamda ishlab chiqarish sinovlarini o‘tkazish tavsiya etiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Giampieri, F., Tulipani, S., Alvarez-Suarez, J. M., Quiles, J. L., Mezzetti, B., & Battino, M. (2012). The strawberry: Composition, nutritional quality, and impact on human health. *Nutrition*, 28(1), 9–19.
2. Giampieri, F., Alvarez-Suarez, J. M., & Battino, M. (2014). Strawberry and human health: Effects beyond antioxidant activity. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 62(18), 3867–3876.
3. Kader, A. A. (Ed.). (2002). *Postharvest Technology of Horticultural Crops* (3rd ed.). University of California, Agriculture and Natural Resources.
4. Barrett, D. M., Beaulieu, J. C., & Shewfelt, R. (2010). Color, flavor, texture, and nutritional quality of fresh-cut fruits and vegetables: Desirable levels, instrumental and sensory measurement, and effects of processing. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 50(5), 369–389.
5. Kader, A. A. (2008). Flavor quality of fruits and vegetables. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 88(11), 1863–1868.