

УЗУМНИ САҚЛАШ ЖАРАЁНИДА ОЗОНЛИ ИШЛОВ БЕРИШ

¹Ибрагимов М., ²Рахматов А., ³Таджибекова И

^{1,2}Доцент, техника фанлар номзоди ТИҚХММИ, ³доцент ТошДАУ

<https://doi.org/10.5281/zenodo.14006116>

Аннотация. Мақолада Узум сақлаш жараёнида озонли ишлов бериш технологияси ўрганилган. Экспериментал тадқиқотлар ўтказиш учун режа ишлаб чиқилган. Жараённинг асосий факторлари ва уларнинг катталиклари тавсия қилинган. Махсулот сифатига таъсир этадиган асосий факторлар сифатида озон концентрацияси, ишлов бериш вақти, сақлаш камерасининг ҳарорати олинган. Ҳар бир факторлар қийматлари бўйича тегишли тавсиялар берилган.

Калим сўзлар: электр озон ишлов бериш, узум сақлаш жараёни, асосий омиллар, ўзон концентрацияси, ишлов бериш вақти, разряд электродлар кучланиши, ҳаво оқими унумдорлиги, микроқлим шароитлари.

Аннотация. В статье изучено технология озонной обработки при зимнем хранении винограда. Разработан план экспериментальных исследований. Рекомендованы основные значения факторов процесса хранения. Как основные факторы определяющие качество хранения продуктов выбраны концентрация озона, продолжительность озонирования воздушной среды и температура хранения винограда. По значению каждого фактора даны соответствующие рекомендации.

Ключевые слова: электр озонная обработка, процесс хранения винограда, основные факторы, концентрация озона, продолжительность обработки, напряжение разрядных электродов, производительность подачи воздуха, условия микроклимата.

Abstract. The article examines the technology of ozone treatment during winter storage of grapes. An experimental research plan has been developed. The main values of storage process factors are recommended. Ozone concentration, duration of air ozonation and grape storage temperature were selected as the main factors determining the quality

of food storage. Corresponding recommendations are given for the significance of each factor.

Keywords: electric ozone treatment, grape storage process, main factors, ozone concentration, treatment duration, discharge electrode voltage, air supply capacity, microclimate conditions.

Кириш

Республикамизда йилдан йилга қишлоқ хўжалиги махсулотларини етиштириш кенгайиб бормоқда. Ўтган 2023 йилда деҳқонларимиз томонидан 12 млн. 640 минг тонна сабзавот ва картошка 1млн. 900 минг тонна полиз экинлари махсулоти, 1 млн. 680 минг тонна узум етиштирилди. Республикамизда сабзавот, мева ва полиз экинлари махсулотларини сақлаш имкониятларини 900 минг тоннага етказилди [1].

Ҳозирги кунда дунё бўйича 72 млн тоннадан ортиқ узум етиштирилган [2]. Ўзбекистонда эса 2021 йилда 1,8 млн тонна узум етиштирилган, шундан 175 минг тоннаси экспорт қилинган, 378 минг тонна сақлашга қўйилган [3]. Сақлаш жараёнида махсулот исрофлари миқдори юқори бўлиб қолмоқда (18-20 %), шу сабабли сақлаш технологиясини такомиллаштириш касаллик тарқатувчи микроорганизмлар билан курашиш актуал масала бўлиб қолади.

Изланишлар методикаси. Экспериментал изланишлар минимум тажрибалар сони билан жараён ҳақида тўлиқ маълумот олиш имконини берувчи, экспериментни математик режалаштириш усули бўйича ўтказилди. Изланишларда жараённинг ишлов бериш кўрсаткичлари билан ташқи факторларнинг боғланишларини ифодаловчи математик моделини қуриш ва параметрларнинг оптимал муносабатларини аниқлаш масаласи ечилди. Озон билан ишлов бериш, мева сақлаш омборига қўйилган узум мевасини сақланиш сифатини ошириш учун амалга оширилди.

Изланишларимиз совитиладиган мева сақлаш омборида ва табиий сақлаш омборларида ўтказилди. Тажриба ва назорат учун махсулот 3 марта такрорлаш имкониятидан келиб чиқиб олинди.

Тажриба камераларида узумни озон-ҳаво аралашмаси билан 2,0-10,0 мл/м³ миқдоридаги ҳажмий концентрация билан даврий равишда турли режимлар билан озонли ишлов берилди. Изланишлар учун ним қизғиш Тойфи ва Хусайни навли узум олинган.

Озон генератори ишлатилганида сақлаш камерасида 5-10 минут ичида бир хил озон концентрацияси шаклланди. Шу сабабли вариантларда 10-30 минут ишлов бериш вақти ўрнатилди. Сақлаш даврида бир ойда икки марта озонли ишлов бериб, кейин махсулотни кўздан кечириб, товар кўриниши ва органолептик кўрсаткичлари баҳоланди, махсулотнинг биокимёвий таркибидаги ўзгаришлар аниқланди. Махсулотнинг масса йўқолишлари тарозида тартиб аниқланди. Сақлаш жараёни охирида махсулот партияси тарозидан ўтказилиб, сақлаш натижалари аниқланилди.

Ўтказилган изланишларга ва мавжуд адабиётлардаги маълумотларга асосланиб қуйидаги параметрлар фактор сифатида олинди: озон билан ишлов бериш вақти (*мин*), озон генераторига берилаётган ҳаво сарфи миқдори (л/мин); озон генератори электродларига берилаётган кучланиш (кВ); озон концентрацияси, мг/м³.

Экспериментал қурилмада фойдаланилган озон генераторларида 10,5 кВ кучланишда разряд ҳосил бўлади, 14,5 кВ кучланишда эса – ҳаво оралиғи диэлектрик изоляцияси тешилади. Маълум бир запас билан, кучланишнинг ўзгариш оралиғи 12 - 13 кВ гача қилиб олинди.

Сақлаш жараёнида ҳаво оқим тезлиги паст бўлиши керак. Эксперимент изланишларда ҳаво сарфи 5,0 дан 15 л/мин гача ўзгартирилди. Разряд кувватининг генераторга берилаётган кучланишга чизиқли боғлиқлигини ҳисобга олиб, фактор сифатида *U* кучланишни қабул қиламиз. Бу кучланиш катталиги 12,0-13,0 кВ интервалида ўзгарди.

Ҳар бир фактор учун кодлаштириш амалга оширамиз, бунда дастлаб фактор учун нолли даража ва ўзгариш интервали аниқлаб олинди. Олинган натижаларни 2- жадвалга киритамиз.

2- жадвал

Факторлар даражаси ва ўзгариш интервали	Ишлов бериш вақти. мин. X_1	Разряд кучланиши, кВ X_2	Ҳаво оқими сарфи, л/мин. X_3
Нолли даража катталиги $x_{i0}=0$	20	12,5	10
Ўзгариш интервали	10	0,5	5
Пастки қиймати	10	12	5

$x_i = -1$			
Юқориги қиймати $x_{i0} = +1$	30	13	15

Тўлиқ факторли эксперимент ўтказиб, қуйидаги кўринишдаги тенгламадан фойдаланамиз:

$$y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + b_{12}x_1x_2 + b_{13}x_1x_3 + b_{23}x_2x_3 + b_{123}x_1x_2x_3$$

Изланишлар натижаси. Эксперимент натижасида олинган модел қуйидаги кўринишда бўлади, унинг коэффицентлари аниқлаймиз.

$$y_I = b_0^I + b_1^I x_1 + b_2^I x_2 + b_3^I x_3 + b_{12}^I x_1 x_2 + b_{13}^I x_1 x_3 + b_{23}^I x_2 x_3$$

Бу ерда: y_I – мос равишда ҳақиқий чизиқли эффект ва жуфтлик таъсирларини баҳоловчи қиймат бўлган махсулотнинг сақлаш жараёни охиридаги товар махсулот чийиши миқдори бўлади [4]. Олинган моделнинг коэффицентларини аниқлаймиз.

Регрессия коэффицентларининг ҳақиқийлиги Стьюдент критерийси ёрдамида баҳоланади. Моделнинг ҳақиқийлиги Фишер критерийси бўйича текширилди [5]. Ҳақиқийлик хатолиги катталиги аниқланади. Ҳисоблашлар натижасида тажриба модели ҳақиқий эканлиги тасдиқланди.

Экспериментал изланишлар натижалари бўйича қуйидаги модел олинди:

$$y = 94,39 + 0,72x_1 + 0,477,1x_2 - 1,03x_3 + 0,275 x_1x_3 + 0,135 x_2 x_3$$

Ишлов берилган массанинг хусусиятларини ҳисобга олиб, оптималлаштириш параметри қилиб сақлаш охирида товар махсулотнинг фоизлардаги миқдори олинган.

Шундай қилиб, дастлабки ўртача ҳолати қуйидагича бўлган: ишлов бериш вақти 20 минут давомида, солиштирма кучланиш - 12,5 кВ, мос равишда озон дозаси 6,0 г/м³ атрофида, узум меваси озон билан ишлов берилганида, қуруқ моддалар миқдори 43 мг/л дан 38 мг/л гача камайган ва умумий чиқиндилар миқдори 7,11% дан 1,3% гача камайганлиги кузатилди. Бунда қуруқ моддалар миқдори ўртача 20,1 дан 23 фоизгача ортди, ва витаминлар миқдори 1,1 мг.%дан 0,98 мг. % гача камайди, бу қийматлар нормативларини қониқтиради [6].

Хулоса

1. Узумни озон билан зарарсизлантириш жараёни динамикасини назорат қилиш учун махсулотнинг масса йўқолишлари, товар махсулотнинг фоизлардаги миқдори аниқланиши керак бўлади.

2. Узумни озон-ҳаво оқими билан зарарсизлантириб, сақлаш жараёни динамикасини ифодаловчи математик моделлар олинди, моделларни қўллаш натижасида узумнинг озон билан ишлов бериш жараёнинининг оптимал ишлов бериш катталикларини топиш имконига эга бўлинди.

3. Ҳозирги кундаги мавжуд мева сақлаш омборларида узумни озон билан зарарсизлантириш жараёни самарали бўлиши учун озон дозаси 10,0 г/м³ ва таъсир этиш вақти 15 минут бўлиши керак.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Мирзиёев Ш. ПФ-60-сон. “2022 — 2026 Йилларга мўлжалланган янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегияси тўғрисида”. Президент Фармони. – Тошкент, 2022 йил 28 январ.

2. Абдусатторов Б.А., Шамшиев Ж.А, Юсупов Н.Ш. Республикамизда этиштирилган узум турларининг сақлаш жараёнларини тўғри ташкил этиш орқали экспорт имкониятларини ошириш // Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги журнали. – Тошкент, 2019. – № 4. – Б. 123-125.
3. Макаров С.Н. Научные основы методики опытного дела в виноградарстве. Кишинев, 2004. – 67 с.
4. Аугамбаев М., Иванов А., Терехов Ю. Основы планирования научно-исследовательского эксперимента: Учебное пособие.- Ташкент.: Ўқитувчи, 2007.- 336 с.
5. Стоноженко Л.В., Югов А.Н., Карминов В.Н. Применение MS Excel и Статистика фор Windows для лесотаксационных вычислений и обработки экспериментальных данных методами математической статистики: учеб. пособие. – М.: ФГБОУ ВПО МГУЛ, 2012. – 88 с.
6. Федоренко Е. А. Повышение сохранности виноградов электроозонированием. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. Москва, 2010.