

ДОНИШГОҲИ МИЛЛИИ ТОҶИКИСТОН

ВБД: 58: 665. 944 (575.3)

ББК: 41.2 (2 Т)

М - 63

Бо ҳуқуқи дастнавис



МИРЗОЗОДА ҚОБИЛҶОН АЙНИДДИН

**ХУСУСИЯТҲОИ ФИЗИОЛОГӢ ВА БИОХИМИЯВИИ
ТАШАККУЛӢБИИ МАҲСУЛНОКИИ КВИНОА (*CH. QUINOA W.*)
ДАР ШАРОИТИ ТОҶИКИСТОНИ МАРКАЗӢ**

ДИССЕРТАТСИЯ

барои дарёфти дараҷаи илмӣ номзади илмҳои биологӣ аз рӯи ихтисоси

03.04.05 – Физиология ва биохимияи растаниҳо

Роҳбари илмӣ: доктори илмҳои
биологӣ, профессор Ҳ. Юлдошев

ДУШАНБЕ – 2025

МУНДАРИҶА

Номгӯи ихтисораҳо, аломатҳои шартӣ.....	4
Муқаддима.....	5-6
Тавсифи умумии таҳқиқот.....	7-12
БОБИ I. ШАРҲИ АДАБИЁТ. ХУСУСИЯТҲОИ МОРФО – ФИЗИОЛОГӢ, БИОХИМИЯВӢ ВА ИСТИФОДАБАРИИ РАСТАНИИ КВИНОА.....	13
1.1. Таърихи воридшавии квиноа ба соҳаи зироатпарварӣ.....	13-15
1.2. Тавсифи биологии квиноа.....	15-21
1.3. Хусусиятҳои физиологӣю биохимиявии квиноа.....	21-23
1.4. Унсурҳои асосии биохимиявии тухмии квиноа.....	23-34
1.5. Истифодаи квиноа ба сифати ғизо, маводи парҳезӣ, фармакологӣ ва хӯроки чорво	35-44
БОБИ II. ҚИСМИ ТАҶРИБАВӢ. ШАРОИТҲОИ ПАРВАРИШ, ОБЪЕКТҲО ВА УСУЛҲОИ ТАҲҚИҚОТ.....	45
2.1. Шароити ҳоку иқлими ҷойи таҷрибаҳои саҳроӣ	45-48
2.2. Объекти таҳқиқот.....	48
2.3. Усулҳои таҳқиқот.....	48-49
2.3.1. Муайян кардани сабзиш ва нашъунамои тухмӣ	50-52
2.3.2. Муайян кардани миқдори ионҳои Cl дар таркиби майсаҳои растанӣ.....	52-54
2.3.3. Муайян кардани нишондиҳандаҳои нашъунамо, инкишофёбӣ ва ҳосилнокиӣ.....	54-55
2.3.4. Муайян кардани нишондиҳандаҳои мубодилаи оби растанӣ....	55-59
2.3.5. Таҳқиқи фаъолияти фотосинтезикии растаниҳо.....	59-60
2.3.6. Муайян кардани таркиби биохимиявии дони квиноа.....	60-62
2.3.7. Муайян кардани рағанокии тухмӣ.....	62-63
2.3.8. Муайян кардани миқдори карбогидратҳо.....	63-65

БОБИ III. НАТИҶАҶО ВА МУҲОКИМАИ ОНҶО.....	66
3.1. Тавсифи физиологӣю биохимиявӣи навъҳои гуногуни квиноа дар минтақаҳои гуногуни Тоҷикистон.....	66-67
3.2. Хусусиятҳои тухмии квиноа ва нашъунамои онҳо дар сатҳи мукаррарӣ ва шӯршавӣ	67-76
3.3. Сабзиш ва инкишофёбии квиноа.....	76
3.3.1. Хусусиятҳои сабзиш ва марҳилаҳои инкишофи навъҳо ва шаҷараҳои таҳқиқшавандаи квиноа.....	76-79
3.3.2. Сабзиш ва инкишофи растании квиноа.....	79-82
3.4. Мубодилаи обии баргҳои растании квиноа дар минтақаҳои гуногуни парвариш.....	83-84
3.4.1. Норасогии об дар навъҳо ва шаҷараҳои квиноа.....	85-88
3.4.2. Шиддатнокии транспиратсия дар навъҳо ва шаҷараҳои квиноа....	88-90
3.4.3. Қобилияти обнигоҳдорӣи баргҳо.....	91-93
3.4.4. Обнигоҳдорӣи баргҳо.....	93-96
3.4.5. Шиддатнокии ассимилятсияи фотосинтезикии CO ₂ дар баргҳои квиноа.....	96-111
3.4.6. Ҳосилнокии квиноа дар шароитҳои гуногуни парвариш.....	111-114
3.4.7. Таркиби биохимиявӣи тухмиҳо дар навъҳо ва шаҷараҳои квиноа.....	114-119
ХУЛОСАҶО.....	120-121
ТАВСИЯҶО ОИД БА ИСТИФОДАИ АМАЛИИ НАТИҶАҶОИ ТАҲҚИҚОТ.....	122
Рӯйхати адабиёт.....	123-140
Интишорот аз рӯйи мавзӯи диссертатсия.....	141-144

Номгӯи ихтисораҳо, аломатҳои шартӣ

АИКТ – Академияи илмҳои кишоварзии Тоҷикистон

АПК – Агропромышленный комплекс (Комплекси агросаноатӣ)

ГОСТ – Государственные стандарты (Стандартҳои давлатӣ)

ИФБ – Иловаҳои ғайрибиологӣ

КДН – Кислотаи дезоксирибонуклеинат

КРН – Кислотаи рибонуклеинат

м – метр

мм – миллилитр

мМ – милли мол

МҚЗГ – Маркази ҷумҳуриявии захираҳои генетикӣ

МСНБ – Масоҳати сатҳи нисбии баргҳо

МСНР – Масоҳати сатҳи нисбии растаниҳо

МТФ – Маҳсулоти тозаи фотосинтез

ННМБ – Нишондиҳандаҳои нисбии масоҳати барг

ННМР – Нишондиҳандаҳои нисбии масоҳати растанӣ

САУ – Сатҳи ассимилятсионии умумӣ

СБТ – Созмони байналмилалӣ тандурустӣ

см – сантиметр

ТОК (FAO) – Ташкилоти озуқа ва кишоварзӣ

pH – нишондиҳандаи гидрогенӣ

МУҚАДДИМА

Мубрамии мавзуи таҳқиқот; Яке аз мушкилоти муҳими глобалии инсоният таъмин намудани аҳолии рӯзафзун бо озуқаворӣ мебошад. Зеро суръати афзоиши аҳоли аз истеҳсоли захираҳои озуқаворӣ бештар аст. Ҳалли ин масъала аз коркарди чораҳои агротехникии оқилона ва татбиқи коркарди зироатҳои кишоварзии нави киштбоб ва ба тағйирёбии иқлим устувор вобаста мебошад. Аз ин лиҳоз, дар амалияи кишоварзӣ ворид намудани зироатҳои нави серҳосилу сафеданоки дорои арзиши баланди ғизоӣ, доруворӣ ва хӯшокӣ ниҳоят муҳим мебошанд.

Тибқи маълумотҳои Ташкилоти озуқа ва кишоварзӣ (ТОК) ва Созмони байналмилалӣ Тандурустӣ (СБТ) байни зироатҳои кишоварзӣ растании маъмултарин квиноа (*Chenopodium quinoa Willd*) мебошад. Квиноа барои инсоният на танҳо аз ҷиҳати хусусиятҳои ғоиданоки худ ва истифодаи амалии гуногунҷанбаи (Бец, 2020; Назинцева, 1993; Chauhan, 1992b; Brintgar, 1993), балки ба сифати зироати алтернативӣ дар ҳалли мушкилоти ҷиддии ғизои инсоният яке аз зироати муҳим доништа шудааст (Бец, 2020; Мирзоев, 2019). Дони квиноа сафедаи пурқиммате дорад, ки таркиби он дорои ҳамаи аминокислотаҳои ивазнашаванда мебошад (Chauhan, 1992b). Дар замони муосир растании квиноа ро ҳамчун маҳсулоти ғизоӣ дар бисёр давлатҳо васеъ истифода мебаранд (Bhargava et al., 2006; Щеколдина ва ғ., 2013).

Бо дарназардошти гуфтаҳои болозикр, омӯзиши сатҳи мутобиқат ва сифати ғизоии ҳосили навъҳои гуногуни квиноа дар шароити ноҳияҳои Ҷумҳурии Тоҷикистон ба ҳайси зироати инноватсионӣ дар асоси омӯзиши нишондиҳандаҳои гуногуни морфо-физиологӣ ва биохимиявӣ, аҳаммияти хоси илмию амалӣ дорад.

Бо дарназардошти ин таҳқиқи ҳамачонибаи хусусиятҳои физиологӣ биохимиявӣ растании квиноа дар робита бо ҳосилнокӣ, генотип ва коркарди тарзҳои оқилонаи агротехникӣ анҷом дода шуд.

Натиҷаҳои таҳқиқот аз он далелат медиҳанд, ки ба роҳ мондани парвариши ин зироати инноватсионӣ дар шароити Ҷумҳурии Тоҷикистон дар амали гардонидани барномаи таъмини бехатарии озуқаворӣ саҳми муҳим гузошта метавонад.

Дарачаи коркарди илмӣ проблемаи мавриди омӯзиш; То ба имрӯз вобаста ба шароити Ҷумҳурии Тоҷикистон хусусиятҳои физиологӣ биохимиявии сабзиш ва инкишофёбии растанӣ қиноа, ки ҳосилнокӣ ва устувории генетикҳои гуногунӣ онро ба шароити парвариш муайян мекунанд, тамоми омӯхта нашудааст. Дар адабиёти мавҷудаи хориҷӣ (Brintgar, 1993; Chauhan, 1992a; Wilson, 1984), танҳо таркиби биохимиявии се намуди қиноа мавриди таҳқиқ қарор гирифтанд.

Ҳарчанд дар шароити Ҷумҳурии Тоҷикистон ин растанӣ хуб нашъунамо ёбад ҳам, аммо аз сабаби мавҷуд набудани нишондиҳандаҳои физиологӣ - биохимиявии сабзиш, инкишоф ва усулҳои интродуксия, онро дар мо парвариш намеkunанд. Вобаста ба ин, таҳқиқотҳои илмӣ мо қадами аввалин дар шароити иқлими Тоҷикистони Марказӣ мебошанд.

Робитаи таҳқиқот бо барномаҳо (лоихаҳо), мавзӯҳои илмӣ; Рисолаи номзадӣ дар доираи мавзӯи илмӣ-таҳқиқотии кафедраи биохимияи Донишгоҳи миллии Тоҷикистон «Омӯзиши ҷанбаҳои физиологӣ биохимиявӣ, зохиршавии механизмҳои мутобикатӣ ва патологӣ организм дар шароитҳои ногувор» № 0116ТJ00735 иҷро карда шудааст. Растаниҳо дар 3 минтақаи Тоҷикистони Марказӣ ва участкаи таҷрибавӣ кафедраи биохимияи ДМТ бо риояи пурраи қоидаҳои агротехникӣ парвариш карда шудаанд.

ТАВСИФИ УМУМИИ ТАҲҚИҚОТ

Мақсади таҳқиқот; Омӯзиши хусусиятҳои физиологӣ биохимиявии навъҳо ва шаклҳои квиноа, инчунин имконияти истифодаи он ба сифати маводи ғизоӣ дар шароити Тоҷикистони Марказӣ мебошад.

Вазифаҳои таҳқиқот:

1. Омӯхтани хусусиятҳои морфофизиологӣ қиноа ҳангоми парвариши он дар шароити Тоҷикистони Марказӣ;
2. Муайянкунии нишондиҳандаҳои мубодилаи об ва гази карбонат дар онтогенез;
3. Таҳқиқи динамикаи ҷамъшавии биомассаи хушк ва ҳосилнокии растаниҳо;
4. Омӯзиши таркиби биохимиявии тухми қиноа;
5. Коркарди усулҳои парвариш бо назардошти хусусиятҳои агроиклимӣ ҷои парвариш.

Объекти таҳқиқот; Объекти таҳқиқот навъҳо ва шаклҳои (линияҳои) *Chenopodium quinoa Willd.* Шӯраи шолӣ (аз Амрико), Навъи Титикака ва линияҳои Ames – 13727, Ames – 13742, Ames – 13761 ва Ames – 22157- и қиноа интихоб шуда буд, ки аз коллексияи – Маркази Ҷумҳуриявии захираҳои генетикии (МҶЗГ) Академияи илмҳои кишоварзии Тоҷикистон (АИКТ) дастрас карда шуданд.

Мавзӯи (предмети) таҳқиқот; Мавзӯи таҳқиқот «Хусусиятҳои физиологӣ ва биохимиявии ташаккули маҳсулнокии қиноа (*Ch. quinoa W.*) дар шароити Тоҷикистони Марказӣ» мебошад.

Навгони илмӣ таҳқиқот; Бори аввал маҷмӯи таҳқиқотҳо оид ба муносибати байниҳамдигарии сабзишу инкишофӣ, мубодилаи об, раванди фаъолияти (кори) ассимилятсионӣ баргҳо, маҳсулнокии тозаи фотосинтез ва ҳамбастагии онҳо бо таркиби биохимиявии тухмӣ, ҳосилнокӣ дар навъҳо ва шаклҳои гуногуни растани қиноа анҷом дода шуданд. Робитаи байниҳамдигарии нишондодҳои равандҳои физиологӣ ва таъсири онҳо ба ташаккули маҳсулнокии биологӣ ва

ҳосили (зироати) квиноа бо назардошти хусусиятҳои шароити мавқеи парвариш таҳлил карда шудааст.

Дар асоси омӯзиши нишондиҳандаҳои мубодилаи об робитаи байниҳамдигарии байни шиддатнокии транспиратсия, қобилияти обнигоҳдорӣ, норасогии об ва концентратсияҳои шираи ҳуҷайраи баргҳо нишон дода шудааст, ки дар шароити пойгоҳи таҷрибавии Ромит равшану дақиқ зоҳир мешаванд.

Мувозинат ва мубодилаи об, маҳсули тозаи фотосинтез ва сифати биохимиявии тухмиҳои квиноа вобаста ба минтақаи парвариш муқаррар карда шудааст. Натиҷаҳои таҷрибаҳои бисёрсолаи озмоишӣ дар шароити пойгоҳи таҷрибавии дараи Ромит нишон доданд ки навҳои квиноа Титикака, Шӯраи шолӣ ва шаҷараҳои Ames-13742 - Ames-13761 ба ин шароит мутобиқати хеле хуб зоҳир карда, ҳосили баланд 24,0 с/га, дорои таркиби бойи биохимиявӣ дода метавонанд. Нишондодҳои таркиби биохимиявӣ - сафеда, карбогидратҳо, липидҳо ва кислотаҳои чарбӣ дони шаклҳои мухталифи парваришёфтаи квиноа нишон дод, ки он аз генотип вобастагии зич дорад.

Дар асоси таҳқиқотҳои анҷомдодашуда, навҳо ва шаҷараҳои барои шароити хоку иқлимии Тоҷикистони Марказӣ ояндадори дорои аломатҳои аз ҷиҳати хоҷагидорӣ арзишнок - тезпазакӣ, устуворӣ, ҳосилнокии баланд ва сатҳи мутобиқат ошкор карда шудаанд.

Аҳамияти назариявӣ ва илмӣ амалии таҳқиқот;

Дар рисолаи мазкур равиши методологӣ истифодашуда ва натиҷаҳои дар асоси озмоишҳо бадастомада барои фаҳмидани робитаи байниҳамдигарии хусусиятҳои физиологӣ - биохимиявии сабзишу инкишофёбӣ ва маҳсулнокии квиноа имкон доданд. Алоқаи байниҳамдигарии синергетикии (босамарии) барои нишондодҳои мубодилаи обӣ, маҳсулнокии тозаи фотосинтез ва таркиби биохимиявии тухмиҳо муқарраргардида метавонад барои коркарди биотестҳои таҳлилии генотипҳои устувор ва ба шароити тағйирёбандаи муҳит дар

афзунсозии маҳсулнокии зироатҳои кишоварзӣ татбиқ шаванд. Дар асоси натиҷаҳои таҳқиқоти бадастомада ва муқоиса ба маълумоти дар сарчашмаҳои илмӣ мавҷудбуда оид ба таркиби биохимиявии тухмиҳо, парвариши квиноа дар Тоҷикистони Марказӣ ба сифати сарчашмаи ашёи хоми фармасевтӣ ва истеҳсоли маҳсулоти ғизоӣ тавсия карда шудааст.

Маҷмуи усулҳои агротехникии дар асоси нишондодҳои физиологӣ - биохимиявӣ муқарраршуда (муҳлатҳои кишт ва ҷамъоварӣ, усулҳо ва меъёрҳои кишти тухмӣ) ба ташаккулёбии ҳосили массаи сабз ва тухмиҳои квиноа дар амал татбиқшаванда ва ғоиданок мебошанд.

Усулҳои агротехникии коркардшуда ва натиҷаҳои омӯзиши хусусиятҳои физиологӣ - биохимиявии сабзиш ва инкишофи маҳсулнокии баландро дар навъҳо ва шаҷараҳои квиноа муайянкунанда метавонанд барои баҳодиҳии имкониятҳои парвариши ин зироат дар Тоҷикистон истифода шаванд.

Коркардҳои илмӣ дар кор иҷрошуда метавонанд дар курсҳои лексияҳо барои донишҷӯён, аспирантон ва муҳаққиқони самти биологӣ ва кишоварзидошта истифода шаванд.

Нуктаҳои ба ҳимоя пешниҳодшаванда:

- Ошкоркунии хусусиятҳои физиологӣ биохимиявии растании квиноа, ки дар шароити гуногун ва муътадил барои мутобиқшавӣ ва амалигардонидани пурраи раванди ҳосилбандӣ.
- Муайянкунии таъсири мувозинати об, ҳаҷми масоҳати барг ва ғайриятиҳои дастгоҳи ассимилятсионӣ ба таркиби биохимиявӣ ва сифати ҳосили квиноа. Ошкоркунии ҳамоҳанги пайдарпай ғайрилатвии ассимилятсия CO_2 бо афзудани маҳсули тозаи фотосинтез дар давраи ҳосилбандӣ.
- Асосноккунӣ ва коркарди тарзҳои агротехникии парвариши зироати квиноа бо назардошти хусусиятҳои иқлими минтақаи парвариш.

Дарачаи эътимоднокии натиҷаҳо; Эътимоднокии натиҷаҳои бадастовардашуда бо такрорёбии кофии шумораи таҷрибаҳо ва маълумоти озмоишӣ тасдиқ мешавад, ки бо истифодаи асбобҳои хасосияташон баланд ва усулҳои физиологӣ биохимиявии ҳозиразамон ба даст омадаанд. Натиҷаҳо, инчунин аз таҳлили системавӣ ва коркарди оморӣ (статистикӣ) гузаронида шуда, эътимодбахш мебошанд.

Мутобиқати диссертатсия ба шиносномаи ихтисоси илмӣ; Диссертатсия ба шиносномаи ихтисоси 03.01.05 – Физиология ва биохимияи растаниҳо, ки бо қарори Раёсати Комиссияи олии аттестатсионии назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон аз 29 декабри соли 2020, №6 тасдиқ шудааст, мувофиқат мекунад. Таҳқиқотҳои диссертатсия ҷанбаҳои асосии илмии ихтисоси 03.01.05 – Физиология ва биохимияи растаниро дақиқ инъикос намуда, ба талаботи муайяне, ки дар шиносномаи ин ихтисос муқаррар шудааст, ҷавобгӯ мебошад. Мубодилаи об, транспиратсия ва интиқоли моддаҳо. Растаниҳо ва стресс. Мутобиқасозӣ ва муқовимати растаниҳо ба омилҳои абиогенӣ ва биогении муҳити беруна.

Б-9. Физиологияи мубодилаи об ва речай обии растаниҳо.

Б-10. Танзимгарони афзоиш ва инкишофи растаниҳо дар зеритаъсири омилҳои экологӣ ва моддаҳои фаъоли физиологӣ.

Б-11. Асосҳои физиологӣ – биохимиявии муқовимати растаниҳо ба шароити ногувори муҳити беруна. Физиология ва биохимияи мутобиқшавии растаниҳо ба шароити ногувор.

Б-12. Раванди маҳсулдиҳӣ ва танзими он.

Саҳми шахсии довталаби дарёфти дараҷаи илмӣ дар таҳқиқот; аз таҳлили адабиёти илмӣ, ҳалли масъалаҳо, гузаронидани таҳқиқот, таҳлил дар шароити лабораторӣ ва саҳроӣ, баҳодиҳии натиҷаҳои ҳосилшуда, баёни хулосаҳо ва мазмунӣ асосии диссертатсия иборат мебошад.

Тасвиб ва амалисозии натиҷаҳои диссертатсия; Натиҷаҳои асоси рисолаи номзадӣ дар семинарҳои илмӣ ва ҷаласаҳои кафедраи биохимияи ДМТ (солҳои 2017 - 2025), дар конференсияи ҷумҳуриявии илмӣ-назариявии ДМТ бахшида ба Даҳсолаи байналмилалӣ амал «Об барои рушди устувор, солҳои 2018 – 2028, «Соли рушди сайёҳӣ ва ҳунароҳои мардумӣ», «140-солагии зодрӯзи Қарамони Тоҷикистон С. Айнӣ» ва «70- солагии ДМТ»; Маводи конф. ҷумҳуриявии «Дастовардҳои биохимияи муосир», Душанбе – 2019; Маводи конф. илмӣ-назариявии ҷумҳуриявии «Мутобиқати организмҳои зинда ба иқлими тағйирёбандаи муҳит», бахшида ба 28-солагии Истиқлолияти ҚТ, Душанбе - 2019; Маводи конф. ҷумҳуриявии илмӣ - назариявии ҳаёти устодону кормандони ДМТ, бахшида ба «Солҳои рушди деҳот, сайёҳӣ ва ҳунароҳои мардумӣ (2019 - 2021)» ва «400 - солагии Миробид Сайидо Насафӣ» (2019),; Маводи конф. ҷумҳуриявии илмӣ-назариявии ҳаёти устодону кормандон ва донишҷӯёни ДМТ, бахшида ба ҷашнҳои «5500 – солагии Саразми бостонӣ», «700 - солагии шоири барҷастаи тоҷик Камоли Хучандӣ» ва «Бистсолаи омӯзиш ва рушди фанҳои табиатшиносӣ, дақиқ ва риёзӣ дар соҳаи илму маориф (солҳои 2020 - 2040)», Душанбе - 2020; Маводи конф. ҷумҳуриявии «Дастовардҳои биохимияи муосир дар Тоҷикистон», Душанбе - 2020; Конференсияи байналмилалӣ илмию назариявии «Солҳои рушди сайёҳӣ ва ҳунароҳои мардумӣ (2019 - 2020)», ДДТТ ба номи А. Сино, Душанбе, 2020; Конф. ҷумҳуриявии илмию назариявии ҳаёти устодону кормандони ДМТ, бахшида ба «30 - солагии Истиқлолияти давлатии Ҷумҳурии Тоҷикистон, 110 - солагии зодрӯзи шоири халқии Тоҷикистон, қаҳрамони Тоҷикистон Мирзо Турсунзода, 110 - солагии зодрӯзи нависандаи Тоҷикистон Сотим Улуғзода ва «20 - солагии омӯзиши илмҳои табиатшиносӣ, дақиқ ва риёзӣ дар соҳаи илм ва маориф (солҳои 2020 - 2040)», Душанбе - 2021; Конференсияи байналмилалӣ илмию амалии «Аграрная наука в условиях модернизации и цифрового

развития АПК России», Курган - 2022; Конференсияи байналмилалии илмӣ «Актуальные вопросы охраны биоразнообразия» РИЦ УУНиТ, - 2022; Конгресси клиникии IV – уми Осиёи Марказӣ «Современное состояние и перспективы развития клинической фармакологии», г. Бухара, Узбекистан, 2022; Маводи Маркази байналмилалии илмӣ-тадқиқотии «Endless Light it Science», Almaty, Kazakhstan, 2023; Маводи конф. X - уми байналмилалии «Хусусиятҳои экологии гуногунии биологӣ», Душанбе – 2023; Чаласаи васеи кафедраи биохимияи ва физиологияи растаниҳои ДМТ, 2023 ва дар чаласаҳои кафедраҳои биохимия ва физиологияи растаниҳои ДМТ (солҳои 2018 - 2024) таъйид ва нашр шудаанд.

Интишорот аз рӯйи мавзӯи диссертатсия; Дар асоси натиҷаҳои диссертатсия 19 кори илмӣ нашр гардидааст, аз ҷумла 5 адад мақолаҳои илмӣ дар маҷаллаҳои тақризшавандаи КОА - и назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон нашр шудаанд.

Сохтор ва ҳаҷми диссертатсия. диссертатсия дар 144 саҳифа матни асосӣ таълиф гашта, дорои сарсухан, муқаддима ва 3 боб, ки дар онҳо маълумоти асосии адабиёт ва натиҷаҳои таҳқиқот баррасӣ гардидаанд, хулосаҳо, рӯйхати адабиёти истифодашуда (167 кори иқтибосшуда, ки 103 адади он ба забони хориҷӣ мебошад), инчунин 19 расм ва 17 ҷадвал) мебошад.

БОБИ I. ШАРҲИ АДАБИЁТ

ХУСУСИЯТҲОИ МОРФО-ФИЗИОЛОГӢ, БИОХИМИЯВӢ ВА ИСТИФОДАБАРИИ РАСТАНИИ КВИНОА

1.1. Таърихи воридшавии квиноа ба соҳаи зироатпарварӣ

Калимаи «квиноа» аз истилоҳи лотинии *Chenopodium quinoa* гирифта шудааст. Дигар номҳои русии он, мисли «рисовая лебеда», «квиноа» ва «квиноя» низ маъмуланд. Квиноа растании яксолаи зироати ғалладонагӣ буда, дар нишебҳои Анд дар Амрикои Ҷанубӣ то баландии 3000 – 4000 м аз сатҳи баҳр мерӯяд. Ин маънои онро дорад, ки ҳарчанде ки квиноа аз ҷиҳати хусусиятҳои ботаникӣ растании ғалладонагӣ набошад ҳам, ба ин гурӯҳ дохил карда мешавад, зеро он дорои миқдори зиёди оҳар мебошад. Атстекҳо 7 ҳазор сол пеш квиноаро парвариш мекарданд, пас аз 30 аср растании квиноа дар баробари ҷуворимакка ва картошка ба яке аз се ғизои асосии тамаддуни Инка табдил ёфт. Онҳо квиноаро «модари ҳама ғалладона» меномиданд, зеро маҳз ин зироат ғизои асосии парҳезии онҳо буд.

Квиноа дар пешгирии гуруснагӣ, камғизоӣ ва камбизоатӣ нақши муҳим бозида, дар ноил шудан ба амнияти озукаворӣ ва ҳадафҳои ғизоӣ саҳми назаррас гузоштааст. Квиноа (*Chenopodium quinoa* Willd) бори аввал аз ҷиҳати ботаникӣ аз ҷониби Willdenow дар соли 1778 ҳамчун як навъе, ки дар Амрикои Ҷанубӣ ҷойгир аст, дар Андҳои Боливия ва Перу тавсиф карда шудааст. Инро олим Гандариляс соли 1979 тасдиқ карда, нишон дод, ки доираи ҷуғрофии он хеле васеъ аст.

Аз рӯйи ақидаҳои Якобсон, квиноа яке аз қадимтарин зироатҳо дар минтақаи Анд мебошад, ки тақрибан 7000 сол вучуд дорад ва қабилаҳо ба монанди Инкаҳо ва Тиауанако низ дар шароити хонагикунонӣ ва нигоҳдории он ширкат варзидаанд [75, 136].

Квиноа дар ноҳияҳо ва минтақаҳои Анд ҳамчун зироат, пеш аз Колумбия ба таври васеъ парвариш карда мешуд ва донаҳои квиноаро сокинони водиҳо ва ноҳияҳо, дар минтақаҳои хушк ё дар баландии зиёда аз 3500 м

аз сатҳи баҳр ё ҳарорати паст (ба ҳисоби миёна 12°C) дар ҳӯроки худ истифода мебурданд.

Арзишнокии баланди ғизоии квиноа ва мутобиқшавии он ба иқлими кӯҳистон барои паҳншавии ин зироат дар дигар минтақҳои ҷаҳон, бахусус дар Тибет ва Ҳимолой мусоидат намудааст [73, 74, 75, 140].

Дар соли 1996 квиноа аз ҷониби ТОК (FAO) – Ташкилоти озуқа ва кишоварзӣ на танҳо барои хосиятҳои ғайдабахш, инчунин барои ҳалли мушкилоти ҷиддии ғизоии инсон, ҳамчун яке аз зироатҳои ояндадор барои инсоният тасниф карда шуд. НАСА (NASA) квиноаро ба системаи назорати экологии дастгирии ҳаёт (CELSS) (Controlled Ecological Life Support System) дохил кард, ки ҳамчун растании ғизоии аз сафедар бой барои кайҳонавардон истифода бурда шавад.

Дар ҷаласаи пленарии иҷлосияи 67 – уми Маҷмаи Умумии Созмони Милали Муттаҳид, ки 20 феввали соли 2013 дар қароргоҳи СММ дар Ню – Йорк баргузор шуд, соли 2013 «Соли байналмилалӣ қиноа» эълон шудааст.

Дар айни замон, қиноа дар зиёда аз 70 кишвари ҷаҳон, аз ҷумла дар Амрикои ҷанубӣ, ИМА, Аврупо, Чин ва Ҳиндустон, инчунин дар Финляндия ва Британияи Кабир низ парвариш карда мешавад [30, 143, 145]. Аммо, қиноа ба Аврупо ва ИМА, асосан аз Боливия, Перу, Эквадор ва Чили содир карда мешавад [109, 111, 144].

Истеҳсоли қиноа дар толи 20 соли охир, махсусан дар Боливия бо 61,490 тонна дар соли 2007 афзоиш ёфтааст (FAOSTAT, 2008). Соли 2014 бори аввал дар кишвари Краснодарӣ Федератсияи Россия қиноа кишт карда шуд. Ҳисобҳои пешакии ҳосилнокӣ 39 с/га - ро ташкил дод, ки ин барои ба кишти саросарӣ ҷорӣ намудани ҳосили асосии он мебошад [76, 146].

Дар оянда зироати квиноа метавонад барои бо озӯка таъмин намудани аҳолии як қатор ноҳияҳои Осиёи Марказӣ, ки дар шароити номусоиди экологӣ қарор доранд, нақши муҳим бозад.

Дар Ҷумҳурии Тоҷикистон озмоиши парвариши растании квиноа аз соли 2014 оғоз шудааст. Бинобар сифати баланди ғизоӣ доштан растании квиноа ба қатори растаниҳое дохил намуданд, ки ҳамчун истеҳсоли маҳсулоти хӯрокворӣ барои таъмини аҳолии ҷаҳон мусоидат менамояд.

1.2. Тавсифи биологии квиноа

Квиноа – ин растании алафии яқсола мебошад, ки дар иқлимҳои гуногун ҳамчун алафи хурдӯйи бегона мерӯяд. Ин растанӣ ба як оилаи амарантиҳо мансуб мебошад. Аз ҷиҳати хусусиятҳои ботаникӣ квиноа ба синфи Dicotyledoneae тааллуқ дорад [80, 165, 166, 167].

Таснифи таксономии квиноа:

Маснад: растаниҳо (Plantae);

– Тартиб: меҳчагулон (Charyophyllales);

– Оила: амарантиҳо (Amaranthaceae);

– Зероила: шӯрагиҳо (Chenopodioideae);

– Ҷинс: шӯра (Chenopodium);

– Намуд: квиноа (Chenopodium quinoa Willd);



Расми 1.1. – Тавсифи ботаникии квиноа

Дар расми 1.1. тавсифи ботаникии растании квиноа оварда шудааст.

Реша – тирреша ва решачаҳои дуумдараҷа ва сеюмдараҷаро дорост. Мӯякҳои решагии сершумор, зич ва мӯякчадор дорад. Дар растании қадаш баланд решаҳо ба чуқурии зиёд фурӯ мераванд. Ҳамин тариқ, дар баландии 170 см, дарозии решааш то 150 см – ро ташкил медиҳад.

Поя – шохадор ё бешоха буда, аз поён силиндршакл ва аз боло ришташакл, махсусан дар он ҷойе, ки барг ба поя пайваست бошад. Дар растанӣҳои ҷавон, даруни поя мулоим аст, бо мурури синну сол ковок мешавад ва ё мерезад. Пӯшташ қавӣ, аз ҳуҷайраҳои ниҳоят зич иборат аст. Вобаста аз навъ, поя гуногун буда, бо ҳушагул анҷом меёбад. Баландии растанӣ аз 50 см то 2 м фарқ мекунад. Рангаш гуногун сабз, зард, сурх ва норинҷӣ мешавад.

Барг – аз лавҳачаи баргӣ ва думча иборат аст. Баргҳо полиморфизми аён доранд: ромбмонанд, делтамонанд ё секунҷамонанд мешаванд. Думчаҳо дар қисми боло аз чуқурҳо ва аз антосианинҳо бой мебошанд. Баргҳое, ки аз пояи тартиби яқум дароз мешаванд, дарозтар ва аз шохаҳо нисбатан кӯтоҳтаранд. Дар аксари мавридҳо лавҳачаи баргӣ ҳамвор буда, каме мавҷнок мебошад. Баргҳои ҷавон бо қабати оҳарӣ пӯшонида шудаанд, ки аз мӯйҳои везикулярӣ андозаи 1,4 мм иборатанд. Онҳо сафед, гулобӣ ё сурхи баланд буда, ба баргҳо, инчунин навдаҳо ба навдаи ҷавон паҳн шудааст. Баъзан баргҳо чилдор мешаванд. Лавҳачаи баргӣ ҳатто дар як растанӣ полиморфӣ мебошад. Поёнаш алмосшакл ё секунҷа, болоӣ нештармонанд ё секунҷаи андозаи хурд доранд. Канори барг дандондор (аз 2 то 20 дандоначаҳо) мебошад. Баргҳои боло метавонанд дандоначаҳо надошта бошанд. Дарозии баргҳои болоӣ 10 см, бараш 2 см, дар баргҳои поёӣ мутаносибан 15 см ва 12 см мебошад. Аксарияти баргҳо се рағҳои асосие доранд, ки шоха мезананд.

Баргҳо дар пояи сабз бонавбат ҷойгир шудаанд. Ҳангоме, ки растанӣ пухта мерасад, вобаста ба навъ зард ё сурх мешавад. Ин баргҳо

гафсу мустаҳкам мебошанд. Баргҳои растании квиноа аз оксалати калсий бӣ мебошанд, ки дар рӯи баргҳо як навъ «хока» - ро ташкил медиҳанд. Оксалатҳо ба растанӣ имкон медиҳанд, ки намиро аз муҳити атроф беҳтар ҷаббида ва нигоҳ дошта, онро аз сардӣ муҳофизат кунанд. Ин раванд ҳамчун қобилияти гигроскопии барг маълум аст.

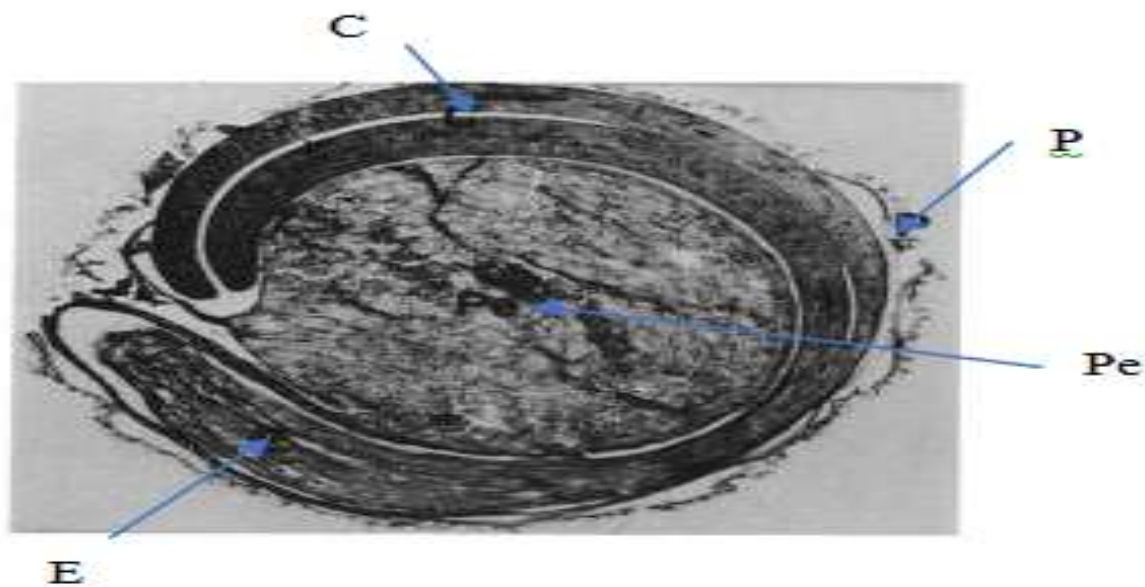
Хӯшагули ҷорӯбмонанд - аз меҳварҳои сершумори қаторҳои дуҷум ва сеҷум иборат мебошад, ки ба онҳо гулҳои хурд дар кӯракҳо ҷамъ шуда, пайваст гардидааст. Агар кӯракҳо дар меҳвари тартиби дуҷум нишинанд, он гоҳ хӯшагул амарантмонанд ҳисобида мешавад, ки он шакли дарозрӯя дорад. Агар кӯракҳо дар меҳвари дараҷаи сеҷум нишинанд, хӯшагул шакли кистамонандро пайдо мекунад. Вай нисбатан калонтар ва аз дигар шаклҳо бартарӣ дорад [83]. Дарозии меҳварҳои қатори сеҷуми хӯшагули хӯшамонанд аз 3 то 5 см буда, дар тамоми дарозии онҳо кӯракҳо мавҷуданд, ки аз 20 ва ё зиёда гулҳои ҷойгиршуда иборатанд.

Кӯракҳо шакли куррашакл доранд, андозаи онҳо аз дарозии меҳвари асосӣ ва паҳншавии гулҳо вобаста аст. Дарозии хӯшагулҳо ба чунин қисмҳо тақсим мешавад: кӯтоҳ – 15 см, миёна ва дароз – то 70 см. Баъзан кӯракҳои хӯшагулҳои амарантмонанд хеле дароз мешаванд. Андозаи кӯракҳои кӯррамонанди хӯшагули хӯшамонанд дар шаклҳои хурдӣ на бештар аз 5 мм, дар шаклҳои кишт аз 8 то 20 мм дарозӣ доранд. Хӯшагул метавонад ранги сафед, сурх, арғувонӣ, зард, норинҷӣ ва сиёҳ дар тобишҳои гуногун мебошанд. Дарозии гул аз 30 то 80 см ва диаметри он аз 5 то 30 см мебошад. Дар ҷорӯбак бошад аз 100 то 3000 тухмиро пайдо кардан мумкин аст. Дар навъҳои серҳосил бошад, дар як ҷорӯбак то 500 г дона ҷамъоварӣ кардан мумкин аст.

Гулҳо – майда буда, аз гулпӯши одӣ ва косашакл иборат мебошад. Баргакҳо, аз ҷумла 5 адад, дар пойгоҳ омехта карда шудаанд, ки бо пардаи сафед дар қанори кунҷҳо ва бо муякҳои везикулярӣ дар қад – қади қил бурида шудаанд. Онҳо метавонанд дучинса ё модина бошанд.

Гулҳои дучинса дар қисми болоии кӯрак ва модинаҳо бошанд дар қисми поёни ӯ паҳлугӣ ҷойгир шудаанд. Мутаносиби байни онҳо номуайян аст. Андозаи гулҳои дучинса нисбат ба андозаи гулҳои модина калонтаранд. Андротсей аз 5 гардбарг бо риштаҳои кӯтоҳу хамида дар пойгоҳ омехта ҷойгир шудааст. Гинетсей хурд буда, тухмдонаш эллипсоидмонанд мебошад. Гулҳои модина аз баргакҳо ва гинетсей иборатанд. Андозаи баргчаҳо аз 2 то 5 мм буда, гинетсей бошад аз 1 то 3 мм мешавад.

Мева – тухмӣ мебошад, ки бо рӯйпӯшаки тухмӣ пӯшонида шудааст. Ранги онҳо бо ранги растанӣ муайян карда мешавад: сурх, аргувонӣ ва тобишҳои гуногун дорад. Дар мевахои пухтарасида хӯшагули он ситорашакл мешавад. Спермодерма ранги тухмро – сафед, зард, гулобӣ, қаҳваранг, норанҷӣ, сурх ва сиёҳ буданашро муайян мекунад.



Расми 1.2. – Сохтори буриши кундалангии тухмии квиноа С – тухмпалла;
Р – тухмпӯш; Е – чанин; Ре – перисперм

Дар таркиби он сапонинҳо мавҷуданд, ки ба тухмҳо таъми талх медиҳанд. Дар зери перисперма қабати тунуки эндосперма мавҷуд аст. Чанин қисми зиёди тухмиро ишғол мекунад (расми 1. 2.).

Тухмиҳо аз 1 то 2,6 мм буда, сафед, зард, сурх, бунафш, қаҳваранг ӯ сиёҳ мебошанд [129, 130]. Тухми он дар сурати фароҳам овардани

шароити муътадил неш зада мебарояд ва тухми он дар хок тули ду се сол қобилияти афзоишашро гум намекунад (расми 1.3.).



Расми 1.3. – Тухмҳои гуногунрангии растании квиноа

Хок. Растании квиноа ба намнокӣ, мавҷудияти миқдори зиёди моддаҳои органикӣ ва чуқурии муътадили хок ниёз дорад. Барои квиноа хоки нейтралӣ афзалтар мебошад, гарчанде ки он одатан дар хокҳои ишқордор (нишондоди pH то 9) ва кислотадор (нишондоди pH то 4,5) парвариш карда мешавад.

Иқлим. Биёбонӣ, гарм ва хушк, сард ва хушк, муътадил ва сербориш, муътадил бо намии нисбатан баланд, инчунин иқлими пастхамиҳо ва баландкӯҳ барои нашъунамои растании квиноа мутобиқ мебошанд. Навъҳои гуногуни квиноа ва экотипҳои он ба иқлимҳои гуногуни ареал мутобиқ карда шудаанд.

Об. Квиноа обро самаранок истифода мебарад, гарчанде, ки он ба намуди растаниҳои C_3 тааллуқ дорад. Ин растанӣ дорои хусусиятҳои физиологӣ буда, ба он имконият медиҳад, ки худро аз норасоии намии хок ҳимоя намояд.

Ҳарорат. Ҳарорати мунтазам $15 - 20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ва ба тағйирёбии ҳарорат аз $+38$ то $-8\text{ }^{\circ}\text{C}$ тобовар мебошад.

Радиятсияи офтобӣ. Квиноа ба радиатсияи шадиди офтобӣ тобовар мебошад ва ин имконият медиҳад, ки вақти гармии офтобии рӯзро барои афзоиш ва инкишофи минбаъда истифода барад.

Фотопериодизм. Навъҳои квиноа ба кӯтоҳрӯзӣ, дарозрӯзӣ ва миёнарӯзӣ ҳассос нестанд.

Квиноа як ғизои аслии мардумҳои қадимии минтақаи Анди Амрикои Чанубӣ мебошад ва асосан дар кишварҳои минтақа ба монанди Перу ва Боливия парвариш карда мешавад. Растаниҳои квиноа аз сабаби шабоҳати беруниаш ба дон онро зироати ғалладонагӣ меноманд ва аз сабаби серравған буданаш онро зироати псевдоравғанӣ меҳисобанд.

Тухмиҳои квиноаи парваришшаванда бо гуногуншаклии генетикӣ фарқ мекунад, ки дар ранги растанӣ, ранги гул, инчунин бо мавҷудияти сафедаҳо, сапонинҳо, оксалати калсий дар баргҳо ва ғайра зохир мешаванд (расми 1.4.).



Расми 1.4. – Гуногуншаклии генетикии квиноа

Дар айни замон дар кишвари мо дони квиноа дар бастаҳои хурд дар бозорҳои калон ё мағозаҳои интернетӣ фурӯхта мешавад. Он ҳамчун зироати хоҷагии қишлоқ ҳанӯз кишт карда нашудааст. Гарчанде дар Ҷумҳурии Тоҷикистон мавҷудияти минтақаҳои гуногуни агроэкологӣ аз ҳамворӣ то кӯҳҳои баланд имкон медиҳад, ки квиноа дар ин минтақаҳо парвариш карда шавад.

Барои сокинони ИДМ, аз ҷумла Ҷумҳурии Тоҷикистон, квиноа ҳамчун маҳсулоти воридотии маҳсуб мешавад. Асосан кишварҳои

Боливия, Чили ва Перу ба парвариши растани қиноа машғул буда, аҳолиро бо маҳсулоти ин растанӣ таъмин мекунанд.

Нашъунамои тухмии қиноа аз 100 донаи барои таҷриба гирифташуда 92 донро ташкил дод. Тухмиро пеш аз кишт намудан бо реагентҳои химиявӣ коркард менамоянд [35, 62, 82, 168].

Мувофиқи сарчашмаҳои адабиётҳо [93, 95, 147] тухмӣ дар масофаи 25 – 30 см аз ҳамдигар дур дур бояд шинонида шаванд. Масофаи байни қаторҳо қариб 40 – 50 см - ро ташкил медиҳад. Давраи ибтидоии нашъунамои кишт баъд аз 10 рӯз пайдо шудаанд.

1.3. Хусусиятҳои физиологӣ биохимиявии қиноа

Давраи нашъунамо ин ифодаҳои ҷолиби ҳаёти ҷаҳонаи растанӣ мебошад, ки бо давраҳои алоҳидаи гузариши физиологӣ ошкор карда мешаванд [43, 169].

Давомнокии марҳилаҳо вобаста ба як қатор омилҳои берунӣ ва дохилӣ метавонад аз ҳамдигар хеле фарқ кунанд. Ҳамин тавр, давомнокии давраи ақибмонии нашъунамои тухмиро бо мавҷуд набудани гормонҳои нашъунамо ё зиёд будани он, инкишофи физиологӣ чанин, нарасидани об, оксиген, нарасидани ҳарорати оптималӣ ва як қатор сабабҳои дигар шарҳ додан мумкин аст. Рушди ин давра аз ҷониби моддаҳои гормоналӣ идора карда мешавад, синтези ҷаҳоли моддаҳои пластикӣ ва энергетикӣ дар он мегузарад ва инчунин механизмҳои ибтидоӣ, ки бо ташаккули КДН ва КРН, синтези ферментҳои нав ва фитогормонҳо алоқаманданд, амал мекунанд [20].

Хусусияти фарқкунандаи қиноа суръати пасти афзоиши он дар марҳилаҳои аввали рушди растанӣ мебошад. Дар ин бобат давраи нашъунамои тухмӣ ва сабзиши ниҳолҳо дар моҳи аввал барои қиноа хеле муҳим аст. Зеро дар ин давра 2 – 3 маротиба аз алафҳои бегона тоза кардан зарур мебошад, дар акси ҳол ниҳолҳои ҷавонро алафҳои бегона пахш мекунанд. Фаҳмидани сабабҳои сустинкишофӣ ва инкишоф дар

ибтидои онтогенези растанӣ муҳим аст, зеро дар ин давра ба квиноа хассосияти зиёд ба тағйирёбии ҳарорати мавсими баҳор, хушксолӣ ва бемориҳо хос аст.

Маълум аст, ки афзоиш ва раванди фотосинтез бо ҳам зич алоқаманданд [21, 38, 41]. Аз ин рӯ, муайян намудани ҳалқаҳои дастгоҳи фотосинтетикӣ, ки ташаккули метаболитҳои фотосинтетикӣ маҳдуд мекунанд, равандҳои сабзиши ниҳолҳо дар моҳи аввали растанӣ таъмин мекунанд, ба онҳо таъсир расонда, барои тезондани давраи аввали инкишоф ёрӣ мерасонанд.

Барои ин бояд таъсири мутақобилаи функционалӣ ва мунтазами раванди фотосинтез ва афзоиш дар марҳилаи ибтидои онтогенез муфасссал омӯхта шавад [22].

Квиноа давраи муҳими афзоиш ва инкишофро бомуваффақият паси сар карда, дар марҳилаи афзоиши вегетативӣ биомассаи худро зиёд мекунад, масоҳати зичии баргҳо ба вучуд меорад. Дар натиҷа шароите ба вучуд меояд, ки барои инкишофи алафҳои бегона дар кишти растанӣ квиноа монеа мешавад.

Мушоҳидаҳои фенологии муҳаққиқон [45] нишон доданд, ки марҳилаи пухтарасӣ дар навъҳои квиноа пас аз кишт 95 – 130 рӯз давом мекунад. Давраи аз нешзанӣ то гулкунӣ то 50% шукуфтани гарддонҳо дар ҳамаи гурӯҳҳои пухтагӣ 51 – 55 рӯз, давомнокии гулкунӣ 50% то гулкунӣ пурра 21 – 25 рӯзро дар бар мегирад. Тафовути назаррас аз давраи гулкунӣ то пухта расидани пурра барои навъҳои тезпазак 22 – 23 рӯз ва барои навъҳои дерпазак 46 – 47 рӯз (барвақтпазак – 95 – 100 рӯз, миёнапазак – 110 – 130 рӯз, дерпазак 130 рӯз ва аз ин ҳам зиёд) ба назар мерасад.

Ҳосилнокии квиноа натиҷаи ғуншавии як қатор элементҳо мебошад. Ҳосилнокии растанӣҳо шумораи ҷорӯбакҳои ҳосилхез дар як растанӣ, вазн, ҳосили дон ва зичии растанӣ муайян мекунанд. Натиҷаҳои таҳлили морфологии растанӣҳои квиноа аз гуногунии онҳо

гувоҳӣ медиҳанд. Дар навъҳои қиноаи тезпазак вазни миёнаи кӯраки мобайнӣ аз 27,6 то 33,2 г, вазни миёнаи чорӯбакҳои мобайнии навъҳои миёнапазак 35 – 38,5 г ва дар навъҳои дерпазак ин нишондиҳанда ба 46 – 52г расид. Растаниҳои қиноа барои дон, вазни дон аз 20 растании ҳамаи гурӯҳҳои пухтарасида ҳисоб карда шуда, ки аз 290 то 740 г - ро ташкил медиҳанд.

Арзиши асосии навъҳои мушаххас ҳосилнокии он мебошад. Натиҷаҳои баҳодиҳии ҳосилнокии қиноа нишон дод, ки навъҳои тезпазак назар ба навъҳои миёна ва дерпаз камҳосил мебошанд. Ҳосили ғалла аз 15,8 то 23,0 ва 31,4 с/га – ро ташкил доданд.

Ҳамин тариқ, омӯзиши ҷамъоварии навъҳои қиноа имкон дод, ки дараҷаи тағйирёбии аломатҳои морфологӣ муайян карда шавад, ки ин пеш аз ҳама ба тағйирёбии давомнокии марҳилаҳои алоҳидаи инкишоф, мавсими кишт, баландии растанӣ, ҳосилнокӣ ва ғайра таъсир мерасонад. Таҳлили маълумотҳои бадастовардашуда нишон доданд, ки намунаҳои таҳқиқшудаи қиноа дар ҳар як гурӯҳи пухтарасида хусусиятҳои мусбат ва манфии худро доранд.

1.4. Унсурҳои асосии биохимиявии тухмии қиноа

Тухми қиноа аз ҷиҳати таркиби муҳимтарин моддаҳои фаъоли биологӣ нисбат ба зироатҳои ғалладонагӣ бартарӣ дорад.

Сифати сафедаи донаҳои қиноа бо мавҷудияти аминокислотаҳои ивазнашаванда дар муқоиса бо дигар зироатҳо хеле баланд мебошад. Аз ин рӯ, таваҷҷуҳи махсус ба растании қиноа аз он иборат аст, ки дар қисмҳо ва тухмии растанӣ микдори зиёди моддаҳои фаъоли биологӣ, ки ба гурӯҳҳои гуногуни маҳсулоти биохимиявӣ тааллуқ доранд, вобаста мебошад.

Ҳамин тавр, таркиби миёнаи химиявии дони қиноа нисбат ба таркиби химиявии баъзе зироатҳои маъмултари ғалладона дар он аст,

ки ин зироат ҳамчун ашёи хоми пурарзиш барои истеҳсоли сафедаҳо, минералҳо ва витаминҳои ғизоӣ тавсия дода мешавад (ҷадвали 1.1.).

Ҷадвали 1.1. - Таркиби химиявии баъзе зироатҳои ғалладонагӣ (иктибос аз Бустинс, 2000)

№	Таркиби химиявӣ	Қиноа	Гандум	Ҷуворимакка	Ҷав	Биринҷи нимтоза
1	Калориянокӣ, ккал	350	330	332	405	347
2	Намӣ, %	11,4	14,4	15,2	9,3	15,6
3	Сафеда	14,0	9,0	8,4	10,6	7,3
4	Чарбҳо, %	6,5	1,5	0,3	10,2	0,5
5	Карбогидратҳои азхудшаванда, %	59,6	71,0	72,0	65,5	75,8
6	Нахҳои ғизоӣ, %	5,8	3,0	3,8	2,7	0,5
7	Хокистар, %	2,7	1,1	1,2	1,5	0,6
8	Калтсий, мг	135	365	6,0	140	7
9	Фосфор, мг	420	224	267	321	127
10	Оҳан, мг	5,2	4,6	3,7	2,5	0,8
11	Тиамин, мг	0,30	0,20	0,3	—	0,09
12	Рибофлавин, мг	0,30	0,08	0,16	0,04	0,12
13	Ниатсин, мг	1,43	2,85	3,25	—	2,05
14	Кислотаи аскорбин	1,1	—	—	—	—

Сафедаҳо. Дони қиноа дорои сафедаи растанигии пурқиммат буда, сафедаҳои он дорои ҳамаи аминокислотаҳои ивазнашаванда мебошад. Миқдори сафедаҳои он дар қиноа назар ба сафедаи таркиби биринҷ, гандум ва ҷуворимакка хеле зиёд аст. Дар баъзе навъҳои қиноа тақрибан 20% аминокислота мутавозин аст, ки ба таркиби сафедаи шир наздикӣ дорад. Дар таркиби он тақрибан 20 аминокислотаҳо мавҷуданд, ки барои ташаккули ҳуҷайраҳои нав заруранд.

Маълум аст, ки таркиби аминокислотаҳои ашёи хоми растанӣ ва маҳсулоти аз онҳо гирифташуда арзиши биологии онҳоро муайян мекунад [78, 79, 92, 132, 152]. Миқдори сафеда асосан аз рӯйи таркиби аминокислотаҳои он ва мавҷудияти аминокислотаҳои ивазнашаванда муайян карда мешавад.

Дар асоси муқоиса бо сафедаи «идеалӣ», ки таркиби онро Ташкилоти умумичаҳонии нигоҳдории тандурустӣ пешниҳод кардааст, ки дони квиноа манбаи сафедае мебошад, ки таркиби он аминокислотаҳои асосиро дар бар мегирад [4, 6, 7].

Миқдори умумии сафедаҳо дар тухмии навъҳои гуногуни квиноа аз 12 то 23% фарқ мекунад ва аз шароити иқлими парвариш, сатҳ ва сифати нуриҳои нитрогенӣ вобастагӣ дорад [65, 69, 115].

Таркиби фраксияи омӯхташудаи сафедаи тухмии квиноа мавҷудияти чор фраксияро нишон дод: албумин, глобулин, проламин ва глютелин. Албумин аз 10 то 13%, глобулин аз 40 то 45% ва глютелин бошад аз 35 то 55% - ро ташкил медиҳад [4]. Албуминҳо ва глобулинҳо сафедаҳои асосии нигоҳдорандаи тухмиҳои квиноа мебошанд [77, 78]. Ҳиссаи проламин он қадар аҳаммиятнок нест [96].

Баъзе тавсифоти биохимиявии тухмии навъҳои квиноа ба даст оварда шудаанд. Маълум шудааст, ки таркиби сафеда дар тухмии генотипҳо аз ҳамдигар хеле фарқ мекунад: миқдори максималӣ дар навъи Amarillo 13,4% ва Real.Blanka то 10,7% - ро ташкил доданд, сатҳи минималӣ – 8,6% барои навъҳои Pandela rosada хос аст.

Бо ҳамин тартиб навъҳо аз рӯи фоизи рағани тухмии аслӣ – 1,45%; 0,90% ва 0,75%, ва миқдори об дар тухмии рағаниншуда мутаносибан 0,12, 0,07 ва 0,075% фарқ мекунанд [23].

Бо мақсади додани тавсифоти биологӣ ва инчунин истеҳсоли сафедаҳои тухмии се навъи квиноа, ки аз тарафи онҳо омӯхта шудаанд, таҳлили аминокислотаи сафедаҳое, ки дар онҳо мавҷуданд, гузаронида шудааст.

Аминокислотаҳои бартаридошта аргинин, лейтсин, пролин, фенилаланин, кислотаҳои аспарагин ва кислотаҳои глютамин мебошанд. Ҳамин тариқ, дар аксари намунаҳои квиноа, ки маълумот дар адабиёт оварда шудааст [54], то 50% маҷмуи ҳамаи аминокислотаҳо, ин аминокислотаҳои аргинин, аспаргин ва глютамин буданд (ҷадвали 1.2.).

Чадвали 1.2. – Таркиби аминокислотаҳои сафедаи тухмии квиноа

№	Аминокислота	Мавҷудияти, мг/100 г
1	Валин	1700
2	Изолейтсин	1600
3	Лейтсин	2700
4	Лизин	380
5	Метионин	680
6	Триптофан	650
7	Треонин	1500
8	Фенилаланин	1600
9	Аланин	1800
10	Агринин	2600
11	К – таи аспаргин	1800
12	К – таи глутамин	3400
13	Пролин	1700
14	Тирозин	1100
15	Систин	400
16	Глитсин	1500
17	Гистидин	1000
18	Серин	420

Мавҷудияти аминокислотаҳои муҳим дар квиноа 31,1% – ро ташкил дод, ки дар муқоиса бо сафедаи «идеалӣ» хеле наздик буд, ки дар он миқдори аминокислотаҳои муҳим тибқи талаботи ТОК (FAO) – Ташкилоти озуқа ва кишоварзӣ ва СБТ - Созмони байналмилалӣ тандурустӣ бояд дар сатҳи 36% бошанд.

Барои муайян кардани арзишнокии биологӣ сафеда чадвали аминокислотаҳо истифода мешаванд, ки он ба муайян кардани ҳолҳои аминокислотаҳо асос ёфтааст ва имконият медиҳад, ки аминокислотаҳои муҳими ивазнашаванда муайян карда шаванд. Муайян кардани аминокислотаҳои ивазнашаванда ва дараҷаи норасоии онҳо дар сафеда

аз муқоисаи ғоизии таркиби аминокислотаҳои сафедаи таҳқиқшуда ва сафедаи «идеал» иборат аст (ҷадвали 1.3.).

Чуноне ки аз ҷадвали 1.3. бармеояд, сафедаи квиноа аз триптофан, лейтсин, изолейтсин, аминокислотаҳои умумии хушбӯй (тирозин, фенилаланин) бой буда, лизин, треонин, аминокислотаҳои сулфурдор ва валин нокифоя ҳастанд. Махсусан қайд кардан лозим аст, ки сафедаи аз ҳама зиёд (~95%) ба лизин рост меояд, ки норасоии он барои сафедаҳои растаниҳо хос аст [152].

Ҷадвали 1.3. – Таркиби аминокислотагӣ сафедаи квиноа

Аминокислотаҳои иғзашаванда	Мавҷудияти аминокислотаҳои иғзашаванда дар сафеда мг/г	Мавҷудияти аминокислотаҳои иғзашаванда дар сафедаи «идеалӣ»	Аминокислотаҳо %
Триптофан	30	10	300
Лизин	3	55	5,5
Треонин	9	40	22,5
Систин + метионин	9	135	25,5
Валин	23	50	46
Изолейтсин	40	40	100
Лейтсин	113	70	161
Тирозин	87	160	145

Натиҷаҳои ҳазмшавии сафеда. Нишондиҳандаи ҳазмшавии сафеда, ки бо усули Л1, бо истифода аз ферментҳои ғадуди зерӣ меъда муайян карда шудааст, ки $76,11 \pm 2,18\%$ - ро ташкил дод. Ин тақрибан ба сафедаи тухми офтобпараст мувофиқат мекунад ва ҳазмшавии сафеда дар зироатҳо ба монанди нахӯд, ҷав ва ҷуворимакка як адад зиёд аст.

Дар корҳо [20] аз ҳамаи аминокислотаҳо, ки дар таркиби сафедаҳо дар ҳама навъҳои квиноа мавҷуданд, аминокислотаи глютамин бартарӣ дошт

(16,5 – 17,0%), каме пасттар, вале аз ҳамаи боқимондаҳо аспарагин (9,3 – 9,5%) ва аргинин (9,2 – 11,6%) зиёд буданд. Аминокислотаҳои метионин ва тирозин мавҷудияти аз ҳама паст (1,8 – 3,0%) доштанд.

Дар таркиби сафедаҳои тухмии квиноа аз гурӯҳи аминокислотаҳо 8 намуди онҳо, аз ҷумла аминокислотаи треонин, валин, метионин, лейтсин, изолейтсин, фенилаланин, лизин ва гистидин ошкор карда шудаанд. Мавҷудияти миқдори ин аминокислотаҳо аз 10,76 то 2,78 ва аз 8,31 то 1,90 мкг/мг дар маводи растании бечарб ва дар ҳаво хушккардашударо ташкил доданд.

Аз сабаби фарқияти миқдори умумии сафеда дар тухмиҳои навъҳои гуногун, баҳодиҳии аминокислотаҳои алоҳида ҳамчун фоизи миқдори умумии онҳо дурусттар аст. Маълумоти азнавҳисобкунии дахлдор дар ҷадвали 1.3. оварда шудааст, ки ин ба ҳисоби фоизи миқдори умумии аминокислотаҳо мутаносибан 38,7%; 46,2% ва 39,5% – ро ташкил дод. Дар байни онҳо лейтсин, лизин ва валин бартарӣ доштанд.

Мавҷудияти танҳо чор аминокислотаҳои ивазнашаванда – лизин, метионин, треонин ва триптофанро дар тухмии квиноа нишон медиҳад, ки миқдори онҳо дар зироатҳои асосии ғалладонагӣ (гандум, биринҷ, ҷуворимакка, ҷав) зиёд мебошад [57, 135].

Яке аз аминокислотаҳои ивазнашаванда – лизин, ки дар тухмиҳои квиноа нисбат ба тухмиҳои зироатҳои хӯшадор миқдоран 2 маротиба зиёдтар мавҷуд аст. Аз рӯйи натиҷаҳои дар ин таҳқиқот пешниҳодшуда, дар асл, шумораи аминокислотаҳои ивазнашаванда бештар аст ва онҳо дар миқдори назаррас – валин то 6,3%, лизин то 7,6%, лейцин то 8% мавҷуданд.

Хусусиятҳои сафедаи тухмии квиноа аз ҷониби як қатор муҳаққиқон омӯхта шудаанд [65, 69, 76, 87]. Муаллифон нишон доданд, ки дар тухмипарварии *Ch. Quinoa*, инчунин дар зироатҳои ғалладонагӣ, миқдори сафедаҳо дар ҷанин назар ба бофтаҳои ниғохдоранда (перисперма ё эндосперм) хеле зиёд буд. Аммо, фарқият дар таносуби

вазни чанин ба тухм аст. Дар квиноа он 30%, аммо дар зироати гандум ҳамагӣ 1% – ро ташкил медиҳад.

Аз ин ҷо бармеояд, ки 70% сафедаи тухмии квиноа дар чанин мебошад, ҳол он ки дар гандум ҳамагӣ 2-4% сафеда дар чанин ҷой дорад. Ин барои фаҳмидани фарқи байни сафедаҳои тухмии квиноа аз сафедаҳои гандум, яъне сабабҳои миқдори зиёди сафедаҳо ва сатҳи баланди аминокислотаҳои ивазнашавандаи он мебошад.

Дар таркиби тухми ҳамаи навҳо таносуби глобулинҳо ва албуминҳои ба осонӣ ҳалшаванда зиёданд, миқдори глютелинҳо ба таври назаррас камтар ва миқдори проламинҳо хеле камтар аст, ки ин ҳам далели сифатҳои баланди ғизой доштани тухмии квиноа мебошад [122, 125, 133].

Карбогидратҳо. Намояндагони муҳимтарини полисахаридҳои тухмии квиноа оҳарҳо мебошанд (аз 32% то 69,2%) [66, 69, 123]. Ба олигосахаридҳо малтоза ва моносакхаридҳо глюкоза ва фруктоза дохил мешаванд [37, 117, 133]. Оҳари квиноа аз ду намуди полисахарид иборат аст: амилоза ва амилопектин. Мувофиқи Tari et al. (2003) оҳари квиноа 77,5% амилопектин дорад [161]. Аммо, миқдори амилозаи оҳари квиноа камтар аст. Аз олигосахаридҳо (тақрибан 3%) сахароза – 2,7% моносакхаридҳо галактоза, рибоза, фруктоза, глюкоза мавҷуданд [71, 82, 133, 141].

Омӯзиши карбогидратҳои квиноа боиси ҷалби таваҷҷуҳи зиёд аст, зеро инҳо қисмҳои бартаридоштаи таркиби химиявӣ мебошанд, ки хосиятҳои муҳимтарин – мазза, таркиби калория, хосиятҳои парҳезӣ, сохтор, устувории нигоҳдорӣ ва сифатҳои дигарро муайян мекунанд [98, 99, 100, 101, 128].

Таркиби карбогидратҳои аз ҷониби муаллифони гуногун пешниҳодшуда ба таври назаррас фарқ мекарданд ва аксар вақт аз навъи квиноа, ҷойи афзоиш, вақти ҷамъоварӣ, усулҳои муайянкунии биохимиявии қисмҳо ва дигар омилҳо вобастагӣ доранд.

Тавре аз маълумотҳои дар ҷадвали 1.4. овардашуда дида мешавад, ҳиссаи асосиро карбогидратҳо ташкил медиҳанд (79,9%).

Ҷадвали 1.4. – Таркиби химиявии карбогидратҳои донҳои квиноа

Карбогидратҳо	Мавҷудият, г/100г
Сахароза	2,7
Пектин	2,1
Гемитселлюлозаҳо А+В	1,6
Оҳар	55,6
Амилоза	10,4

Миқдори нисбатан зиёди пектинҳо, гемитселлюлозаҳо ва дигар полисахаридҳои сохторӣ имконият медиҳанд, ки донаҳои квиноа ва ашёи хоми дуюмдараҷа (селлюлоза), ки пас аз истехсоли афшура боқӣ мондаанд, метавон ҳамчун ҷузъи пуларзиш барои таҳияи маҳсулоти табобатӣ ва профилактикии дорoi хосиятҳои детоксикатсия ҳисобида шавад.

Бояд қайд кард, ки миқдори зиёди амилопектин ва андозаи ниҳоят хурди донаҳои оҳар, якхелагии тақсимои андозаи онҳо бо оҳар чунин хосиятҳои муфид медиҳад, ба монанди паст ҳалшавандагӣ, ҳарорати сард (63-66,8), часпакии баланди амилографӣ, қобиляти баланди нигоҳдории об, муқовимат ба сардӣ ва обшавии гелҳо, коҳиш додани агенти субстрат ба ферментҳои α – амилаза вобаста мебошад [104, 106, 107, 124].

Таркиби гранулаҳо, морфология ва ташкили супрамолекулярии онҳо таҳти назорати генетикӣ қарор доранд [66, 114, 117, 119, 124].

Липидҳо фаъолияти нисбатан баланди биологӣ доранд ва метавонад дар қаҳваранг кардани маводи растании коркардшуда иштирок кунанд [93]. Тухми квиноа бо мавҷудияти миқдори липидҳо (1,8 – 9,5%) ба ғайр аз сифати баланд ва хеле хуби биологӣ сафедаҳояшон ба тухмиҳои растаниҳои рағғанидиҳанда мувофиқат мекунанд [19, 116, 126, 133, 141, 148,].

Мувофиқи маълумотҳо [137] тухмии квиноа зиёда аз 50% – липидҳои нейтралӣ – триглитсеридҳо ва диглитсеридҳоро дар бар мегирад. Липидҳои бартаридошта фосфатидилхолин мебошанд. Таркиби кислотаи рағани тухмии квиноа ҳам бо кислотаҳои серравгани сер ва бо кислотаҳои рағани носер ифода карда мешавад. Аммо мавҷудияти кислотаҳои рағани носер (зиёда аз 60%) аз кислотаҳои серравгани дар липидҳои сершудаи квиноа зиёдтар аст [4, 163].

Рағани квиноа дорои сифати баланд ва серғизо мебошад. Хусусияти муҳими дигари он мавҷудияти миқдори зиёди витамини Е (токоферол) – 0,59 – 2,6 мг/100г дар тухмиҳо мебошад [89, 90, 148], ки ҳамчун антиоксиданти табиӣ истифода мешавад. Инчунин сквален фитостерол, намояндаи липидҳои квиноа дар биосинтези холестерин 33,9 – 58,4 мг / 100 г ёфт шудааст [3, 83, 127,148,].

Илова ба стеролҳо, сапонинҳо, стероидҳо ё гликозиди тритерпиноид дар тухми квиноа ошкор шудааст [5, 53, 101, 102]. Сапонинҳо таъми талх доранд ва ба миқдори зиёд захрнок ҳисобида мешаванд. Миқдори сапонинҳо то 0,11%-ро ташкил медиҳанд ва вазифаи онҳо муҳофизати меваҳо аз ҳайвонот мебошад. Сапонинҳо инчунин барои саломатӣ низ аҳамияти калон доранд.

Мувофиқи усули истихроҷи Блей – Дйер [137] концентратсияи липидҳо дар квиноа 6,5%-ро ташкил додаат. Фраксиябандии умумии экстракт бо роҳи хроматографияи колонкагӣ дар силикагел бо истифода аз хлороформ, атсетон ва метанол ҳамчун ҳалкунандаҳои элюатсиякунанда имконият дод, ки миқдори (%) синфҳои асосӣ муайян карда шавад: онҳо 51% - фосфолипидҳо, 30% - липидҳои нейтралӣ ва 29% – гликолипидҳо мебошанд [17,18].

Ҳамин тариқ, дар таркиби липидҳо фосфолипидҳо бартарӣ доранд, ки аз ҷиҳати биологӣ пураарзиштарин қисматҳои липидҳо [39] мебошанд. Инчунин, маълум аст, ки фосфолипидҳо антиоксидантҳои табиӣ ва

синергистҳои антиоксидантҳои фенолӣ мебошанд, онҳо ба таназзули оксидшавӣ ҳангоми таъсири технологӣ хеле тобовар мебошанд [51].

Тавре ки аз маълумоти баррасии таҳлилии адабиёт бар меояд, маълумот дар бораи таркиби витамини квиноа хеле кам аст, аммо дар робита ба беҳатари маҳсулоти ватанӣ витаминҳои ашъи хомро аз рӯи самара ва прогрессивии технологияи коркардашуда ва ба баромади он баҳо додан мумкин аст.

Витаминҳо ва антиоксидантҳо – як гурӯҳи калони моддаҳои фаъоли биологӣ мебошанд, ки қобилияти оксидшавии термоситҳои пайвастагҳои органикиро доранд ва ҳуҷайраҳои организмро аз таъсири зараровари радикалҳои озод муҳофизат мекунанд. Антиоксидантҳои табиӣ ба ду гурӯҳ - дар об ҳалшаванда ва дар рағун ҳалшаванда тақсим мешаванд [13, 150]. Тухмҳои квиноа дорои ду гурӯҳи антиоксидантҳо, пеш аз ҳама витаминҳо мебошанд. Маҷмуи витаминҳо (Е – токоферол, В₁ – тиамин, В₂ – рибофлавин, В₃ – ниотсин ва витамини С) дар тухмҳои квиноа мувофиқи [4, 46] иваз мешаванд, асосан дар ҷанини тухмиҳо ҷамъ мешаванд. Таркиби донаи квиноа (100 г) дорои витаминҳои В₁ – 0,2 – 0,51 мг, В₂ – 0,4 мг, В₃ – 0,92 – 2,9 мг, Е – токоферолҳо – 10,0 мг ва витамини С – 5,46 мг мебошад. Мувофиқи маълумотҳо [141, 67], тухмии квиноа назар ба тухмии ҷав бештар витамини В₆, фолат ва витамини В₃ дорад (ҷадвали 1.5.).

Ҷадвали 1.5. – Таркиби витамини донаҳои квиноа

№	Витаминҳо	Мавҷудият мг/100г
1	Витамин Е:	-
2	g – токоферол	0,2
3	В+У токоферол	7,9
4	α – токоферола	1,9
5	Z токоферол	10,0
6	Витамин В ₁	0,51

Идомаи ҷадвали 1.5..		
7	Витамин В ₂	0,29
8	Ниатсин	0,92
9	Витамин С	5,46

Таҳлилҳо нишон медиҳанд, ки барои босамар истифодабарии пигментҳои липидӣ ва комплекси витаминии квиноа ҳамчун иловаҳои фаъоли биологӣ аҳаммияти аввалиндараҷа доранд. Мавҷудияти миқдори кофии токоферол ва каротиноидҳо, инчунин иловаи витамини С нишон медиҳад, ки ҳамчун антиоксидант барои тайёр намудани иловаҳои фаъоли биологӣ (ИФБ) истифода шавад.

Маълум аст, ки моддаҳои минералӣ вазифаи муҳими катализаториро дар равандҳои биохимиявӣ бо иштироки бевоситаи ферментҳо ва витаминҳо иҷро мекунанд [29, 151]. Инчунин, миқдори ниҳоят ками элементҳо таъсири худро дар равандҳои мубодилаи моддаҳо мерасонанд. Барои ҳамин маълумот дар бораи маҷмуи моддаҳои минералӣ имконият медиҳад, ки барои баҳогузорӣ дар биология ҳамчун ашёи хом ва маҳсулоти ғизоӣ истифода мешавад. Аз 21 элементи муайяншуда мавҷудияти маҷмуи моддаҳои минералӣ дар растании квиноа аз нигоҳи миқдорӣ бо мг/кг бартарӣ дорад: калий – 442,4; калтсий – 983; магний – 2033; фосфор – 392; оҳан – 249,3; натрий – 134; манган – 68, ки дар маҷмуъ, ба маълумот мувофиқат мекунад [75]. Аммо навъе, ки истифода намудем, аз элементи калий хеле бой буд (~ 1,5 маротиба), ки бо назардошти нақши макроэлемент дар организм муҳим буда дар танзими системаи дилу рағҳо, мубодилаи об, пешгирии аритмия ва инфаркти миокард L50 аҳаммияти калон дорад (ҷадвали 1.6.).

Ҷадвали 1.6. – Мавҷудияти моддаҳои минералӣ дар дони квиноа

Номгӯи элементҳо	Мавҷудият

Идомаи ҷадвали 1.6.			
		мг/100 г	% аз ҷамъи ҳосили умумӣ
Кремний	(Si)	18,726	1,06
Оҳан	(Fe)	16,868	0,96
Мис	(Cu)	0,0817	0,0046
Алюминий	(Al)	4,68	0,27
Стронсий	(Sn)	0,936	0,054
Ванадий	(V)	0.0048	0,0003
Титан	(Ti)	0,0071	0,0004
Марганец	(Mn)	0,014	0,0008
Кобалт	(Co)	0,013	0.00074
Молибден	(Mo)	0,0015	0,00009
Қурғошим	(Pb)	0,0007	0,00004
Хром	(Cr)	0,0007	0,00004
Никел	(Ni)	0,021	0,012
Магний	(Mg)	18,73	1,07
Калтсий	(Ca)	170.2	9,72
Калий	(K)	1136,9	64.9
Натрий	(Na)	324,4	18,5
Фосфор	(P)	58,52	3,34
Синк	(Zn)	0,23	0,013
Селен	(Se)	0,12	0,007
Бор	(B)	0,12	0,007

Илова бар ин, бояд қайд кард, ки концентратсияи элементҳое, ки ба бадан таъсири захролуд доранд (сурб) низ хеле паст аст. Мавҷудияти онҳо аз концентратсияи максималии имконпазир чанд дараҷа пасттар буд [47], ки аз тозагии экологии ашёи хом шаҳодат медиҳад.

1.5. Истифодаи квиноа ба сифати ғизо, маводи парҳезӣ, фармакологӣ ва хӯроки чорво

Бо назардошти таркиби биохимиявӣ ва хусусиятҳои физиологии худ квиноа зироати ояндадор дар ҳама соҳаҳо имконпазир аст: хӯроки инсон, саноати тиббӣ ва кишоварзӣ [62, 65]. Қвиноа арзиши баланди ғизоӣ дорад. Ба мақсад мувофиқ будани истифодаи маҳсулоти сафедагии квиноа дар хӯроки аҳоли асосан бо се сабаб муайян карда мешавад: зарурияти баланд бардоштани сатҳи истеъмоли умумии сафеда, баланд бардоштани сифати сафедаи истеъмолшаванда ва имконияти хеле кам кардани арзиши аслии маҳсулот [3, 14].

Таркиби химиявии тухмии квиноа имконият медиҳад, ки онҳо ҳамчун сафедаи комплекси минералӣ ва витаминдор истифода мешаванд. Қвиноа назар ба гандум, чуворимакка, биринҷ ва ғалладонагиҳои дигар маҳсулоти парҳезии арзишмандтар аст. Арзиши баланди ғизоии тухмии ин зироат аз сабаби зиёд будани миқдори сафедаҳо, липидҳо, карбогидратҳо, минералҳо, витаминҳо, аминокислотаҳо ва кислотаҳои рағанӣ дар онҳо нисбат ба таркиби химиявии донҳои дигар ғалладонагиҳо мебошад.

Ребалино ва Пеналоза 1988 дар истеҳсоли «Tempeh» дар асоси тухмии квиноа, бо истифода аз дастовардҳои соҳаи ферментатсия ғалладона, аз ҷумла лубиё, ки барои беҳтар кардани арзиши ғизоӣ, ҳазмшавӣ ва махсусан, барои бартараф кардани таъми хос истифода мешуданд, натиҷаҳои мусбат ба даст оварданд. Ин раванд аз бартараф кардани таъми талхи донҳои квиноа дар давоми 5 - 15 дақиқа дар об (920 °C) ҷӯшонида, баъд аз об хориҷ карда, то 17 °C хунук карда, 24 соат коркард карда мешавад. Маҳсулоти ферментативӣ ҳамираи сафедест, ки аз донҳои квиноа, ки бо митселияи занбӯруғ фаро гирифта шудаанд, бӯйи махсус ва таъми гуворо доранд [3, 24].

Доираи истифодаи квиноа барои истеҳсоли хӯрокҳои муосири хушсифат ҳар рӯз васеъ мешавад. Масалан, имкониятҳои истеҳсоли

маҳсулоти ивазкунандаи гӯшт, ҳасиб ё шир бо роҳи ба даст овардани концентратҳои сафеда, ки аз дони квиноа бо роҳи экстраксия бо халкунандаҳо (об, маҳлулҳои кислотагӣ ё ишқорӣ) гирифта мешаванд, бештар шуда истодаанд.

Қобилияти ба таври саноатӣ истихроҷи равғанҳои ғизоӣ аз донҳои квиноа як роҳи алтернативии ҷолибест, ки метавонад ба системаи коркарди квиноа дохил карда шавад. Ҳамзамон равғанҳо, сафедаҳо ва ангиштовҳо ё равғанҳо ва маҳсулоти хӯроквории аз сафеда бой, ки таъми талх надоранд, истеҳсол карда мешаванд.

Истифодаи дигари квиноа – маҳсулоти хӯрокворӣ аз баргҳои тару тозаи квиноа аст. Инчунин, дар ҷоҳҳо барои истифода ҳамчун хӯроки ҷорво нигоҳ дошта мешавад.

Орди квиноа махсусан дар пухтупази вегетарионӣ барои ғанӣ гардонидани хӯрокҳо бо аминокислотаҳо истифода мешавад. Бо ғалладона ва лӯбиёгӣҳо хуб омехта мешавад.

Баргҳои квиноа низ қобили истеъмоланд ва асосан дар минтақаи Анд ҳамчун ғизо истеъмол карда мешаванд. Онҳо пеш аз гули тару тоза пухта мешаванд. Баргҳои ҷавони квиноа барои тайёр кардани хӯришҳо, шӯрбоҳо, гарнирҳо ҳамчун иловаҳои хушмазза ба таомҳо мувофиқанд. Онҳоро хушк ва консерва кардан ҳам мумкин аст. Баргашро ҳамчун сабзавот истифода намуда, тухми онро одатан ҳамчун ярма тайёр карда, истифода мебаранд. Аз донҳои квиноа орд тайёр меkunанд, ки баъдтар аз он макарон, нон ва дигар маҳсулоти ордӣ тайёр карда мешавад.

Тибқи таҳқиқоти илмӣ, квиноа як намунаи олии ғизои парҳезӣ мебошад, ки ҳадафи он коҳиш додан ва пешгирӣ намудани хатари бемориҳои гуногун мебошад. Ба ҳадде, ки олимони НАСА квиноаро ба ғизои маъмул табдил додаанд ва ба кайҳоннавардон дар вақти парвози кайҳонӣ тавсия медиҳанд. Онро ба сифати алтернативӣ бо биринҷ хангоми пухтани оши палав истифода бурдан мумкин аст.

Дар саноати хӯрокворӣ, квиноа бо таркиби беназири кимиёвӣ ва набудани глютин метавонад ҳамчун ашёи хоми арзишманд барои синтези маҳсулоти махсусгардонидашуда (бе глютен) барои одамони гирифтори бемории селиакия истифода шавад [59, 60, 61].

Оҳари квиноа инчунин метавонад ҳамчун иловаи ғафскунанда дар маҳсулоти фармасевтӣ, малҳамҳои лаб, рӯй ва хамираи дандоншӯӣ истифода шавад. Дар истеҳсолоти саноатӣ аз сапонинҳои тухмии квиноа фунгитсидҳо ва нуриҳои хуб ба даст оварда мешаванд. Сапонинҳо дар тайёр кардани шампун, воситаҳои шустушӯӣ, хамираи дандоншӯӣ, пестисидҳо ва антибиотикҳо истифода мешаванд.

Квиноаро инчунин барои тайёр кардани равғани растанӣ низ истифода мебаранд. Исбот шудааст, ки хӯрдани квиноа мубодилаи моддаҳоро беҳтар мекунад, металлҳои вазнинро хориҷ мекунад ва баданро аз бемории саратон муҳофизат мекунад.

Илова бар ин, дар муқоиса бо гандум ва биринҷ маҳсулоти квиноа барои назорати вазн ва фарбеҳӣ низ самаранок аст. Барои кам кардани миқдори холестерин ҳангоми парҳез барои пешгирии гипертония ва маҷмуи бемориҳои дилу рағҳо истифода мебаранд. Аз сабаби мавҷудияти селюллоза карбогидратҳо тадриҷан ҷаббида мешаванд, аз ин рӯ он ғизои дорои индекси гликемикии паст мебошад.

Тавре зикр карда шуд, таркиби квиноа дорои миқдори зиёди сафедаҳо, инчунин дорои карбогидратҳо, равғанҳо, селюллоза, минералҳо, витаминҳо ва кислотаи фолиат мебошад. Дар таркибаш минералҳо - оҳан, калтсий, рух, фосфор, селен, натрий, магний низ мавҷуданд. Аз сабаби мавҷудияти миқдори зиёди минералҳо квиноа ҳамчун даво барои гонорея ва сил низ истифода мешавад. Як гурӯҳи баргҳоро барои табобати қабзият ҳамчун исҳол истифода мебаранд.

Ҳамин тавр, ба ғайр аз фаъолияти самараноки антиоксиданти, инчунин токотриенолҳо барои дастгирии саломатии дилу рағҳо ва дар муҳофизат аз бемории саратон нақши муҳим мебозанд [132, 153].

Умуман, хосиятҳои ғоидабахши он бисёрҷанба мебошанд. Системаи устухонҳо, дандонҳо ва мӯйро мустаҳкам мекунад, устуворӣ ва иммунитет ба баданро зиёд мекунад, аксуламалҳои аллергияро бо надоштани глютен ба вучуд намеорад; системаи дилу рағҳоро мустаҳкам мекунад. Квиноа ба раванди ҳозима кумак мекунад, микёс ва маҳсулоти дар раванди мубодила вайроншударо аз бадан хориҷ мекунад. Сатҳи холестеринро паст карда, хатари атеросклерозро коҳиш медиҳад.

Дар ҳолати диабети қанд, инчунин ҳангоми гипертония, квиноа мунтазам истеъмол кардан лозим аст. Қанди хунро паст мекунад ва фишори хунро ба эътидол меорад. Квиноа барои мигрен, дарди сар ва ихтилоли асаб истифода мешавад инчунин, муҳофизати бозғаймиро аз рушди варамҳои ашаддӣ таъмин мекунад.

Тухми растании квиноа аз аминокислотаи – лизин бой аст, ки ба ҷаббиши калсий, ки барои инкишоф ва ташаккули устухонҳо ва зуд шифо ёфтани бофтаҳо зарур аст, кумак мекунад. Ҳангоми нарасидани лизин дар бадан иштиҳо бад мешавад, мӯй мерезад, нашъунамо суст мешавад, асабоният ва камхунӣ пайдо мешавад.

Квиноа ҳамчун маҳсулоти мукаммали сафеда барои мустаҳкам намудани бадан дар давраи баъди ҷарроҳӣ, барои шифо ёфтан аз бемориҳо, мустаҳкам намудани организми пиронсолон истифода мешавад. Барои занони ҳомиладор ва ширдеҳ низ маҳсулоти муфид аст. Квиноа – ҳамчун комплекси пурқуввати табиӣ сервитамин ва минералӣ амал мекунад, бадани инсонро мустаҳкам намуда, онро муҳофизат ва аз нав эҷе мекунад.

Баррасии таҳлили дар боло овардашудаи маълумоти адабиёт ба мо имконият медиҳад, ки зарурати таҳқиқи ин зироати муҳим барои ҳаёти инсонро қайд кунем. Бо вучуди таваҷҷуҳи зиёди муҳаққиқон дар даҳсолаи охир ба ин зироат дар Федератсияи Россия, Осиёи Марказӣ ва аз ҷумла Ҷумҳурии Тоҷикистон квиноа асосан як зироати экзотикӣ мебошад. Ин ҳолат ба набудани навъҳои ба шароити иқлимии мо

мувофиқшуда сабаб шудааст ва то ҳол мо онро ҳамчун зироати ғалладона ба таври васеъ парвариш намекунем.

Дар баробари ин, барои фаҳмидани сабабҳои афзалиятноки генотипҳои квиноа дар шароити муайяни парвариш, инчунин дар бораи маҷмуи нишондиҳандаҳои физиологӣ ва биохимиявӣ маълумоти муфассалтар лозим аст. Ба вуҷуд овардан ва такмил додани навҳо бояд дар асоси амиқтар омӯхтани хусусиятҳои физиологӣ биохимиявӣ ва генетикӣ, кор карда баромадани усулҳои нави самарабахши ташхиси сифат ва ҳосилнокии навъи оянда дар давраи аввали онтогенез ба таври комплексӣ ба амал бароварда шавад.

Дар маҷмуъ метавон гуфт, ки дар адабиёт оид ба омӯзиши афзоиш ва инкишофи нишондиҳандаҳои физиологӣ ва биохимиявӣ вобаста ба генотип маълумотҳои зиёд мавҷуданд. Аз ин рӯ, ҳаматарафа омӯхтани хусусиятҳои физиологӣ ва биохимиявии навҳо ва шаҷараҳои квиноа ба қабули қарорҳои муҳим оварда мерасонад ва имкон медиҳад, ки ин растанӣ дар минтақаҳои гуногуни ҷумҳуриамон бомуваффақият парвариш карда шавад.

Сокинони ватани квиноа - Анд ҳамеша ба он барои ҳосилнокии баланд, камталабӣ ва арзишнокии ғизоӣ баҳои баланд дода, онро «донаи тиллоӣ» номидаанд. Дар миёнаҳои солҳои 2000-ум, хосиятҳои ғизоии квиноа таваҷҷуҳи фаъолони ғизои солимро ҷалб кардааст. Маҳсулоти бой аз сафеда, витаминҳо ва маъданҳо зуд дар байни дӯстдорони ғизои солим дар Африқо, Аврупо ва ИМА маъмул шуд. Ин боиси афзудани истеҳсоли ғалладона гардид, ки он то имрӯз идома дорад [85, 88, 89, 105]. Дар таркиби 100 грамм дони квиноа вобаста ба навъи растанӣ то 20 г сафеда мавҷуд аст. Ин тақрибан $\frac{1}{5}$ ҳиссаи меъёри ҳаррӯза аст. Барои муқоиса нисбат ба дони квиноа дар таркиби дони ҷуворимакка сафеда 4,6 баробар, биринҷ 2,1 баробар, ҷавдор ва сулӣ 1,6 баробар кам сафеда мавҷуд аст [90, 112].

Квиноа дорои ҳама аминокислотаҳои ивазшаванда мебошад, ки дар организми инсон синтез намешаванд. Баръакси гандум ва биринҷ, спектри аминокислотаҳои он хеле мутавозин аст. Он бо миқдори зиёди лизин ва метионин тавсиф мешавад ва аз ҷиҳати таркиб ба сафедаи шир наздикӣ дорад. Ин маҳсулотро барои ғизои парҳезӣ ва гиёҳхурӣ (вегетарианӣ) арзишманд мегардонад.

Аз ҷиҳати миқдори маъданҳо квиноа аз аксар зироатҳои ғалладонагӣ бартарӣ дорад. Дар тухмии он унсурҳои калсий, оҳан, мис, фосфор ва магний мавҷуд аст. «Донаҳои тиллоӣ» аз витаминҳои В, С, Е ва антиоксидантҳои табиӣ ба монанди полифенолҳо бой мебошанд. Бартарии дигари квиноа дар он мушоҳида мегардад, ки он дар фарқият аз чавдор, гандум, сулӣ ва чав дар таркибаш глютен надорад. Ин маънои онро дорад, ки одамоне, ки аллергия доранд ва ба ин модда таҳаммулнопазиранд, метавонанд онро бемалол ба парҳези худ дохил кунанд.

Мутаассифона, квиноа на танҳо маводи ғизоӣ ва моддаҳои муфидро дар бар мегирад. Дар таркиби он пайвастагиҳои талху захролуд – сапонинҳо низ мавҷуд аст. Махсусан онҳо дар пӯсти тухмӣ зиёданд. Аз ин рӯ, ғалладонаро бодикқат тоза карда, мешӯянд.

Миқдори калорияи 100 г дони он, вобаста аз навъ, аз 331 то 381 ккал аст. Барои ғалладона ин қимати миёна мебошанд. Барои муқоиса намудан марҷумак тақрибан 330 ккал ва биринҷи қаҳваранг тақрибан 370 ккал калория доранд.

Таркиби беназири квиноа чунин хосиятҳои табобатии онро таъмин мекунад, масалан:

1. Мустаҳкам намудани системаи масуният. Мис дар ин маҳсулот баданро ба сироятҳо камтар ҳассос мекунад. Оҳан фаъолияти хучайраҳои иммуниро зиёд мекунад ва фаъолияти системаи иммуниро дар маҷмӯъ беҳтар мекунад.

2. Пешгирии бемории саратон. Полифенолҳо ва дигар антиоксидантҳои табиӣ нишон доданд, ки афзоиши ҳучайраҳои саратонро бозмедоранд.
3. Нигоҳ доштани солимии рӯда. Таркиби квиноа аз нах бой аст. Тадқиқотҳо нишон доданд, ки ҳӯрокии парҳезии дорои нахи баланд хатари бемориҳои дивертикулит ва саратони рӯдахоро паст мекунад.
4. Пешгирии бемории диабети қанд. Баръакси ярмаи ҷуворимаққа ва биринҷи сафед, квиноа индекси гликемикии пасти 40-50 дорад. Ин маънои онро дорад, ки маҳсулот боиси афзоиши якбораи инсулин дар хун намешавад. Нахи парҳезӣ ба таври иловагӣ ҷаббиши карбогидратҳоро суст мекунад ва ба ин васила эҳтиёҷоти баданро ба он коҳиш медиҳад.
5. Назорати вазн. Маҳсулоте, ки аз нахҳо, сафедаҳо ва микроэлементҳо бой аст, зуд эҳсоси сериро ҳис мекунад. Пас аз истеъмол намудан ҳисси гуруснагӣ муддати тӯлонӣ коҳиш меёбад ва дар натиҷа шахс аз ҳад зиёд ҳӯрок намехӯрад ва метавонад тадриҷан вазни худро кам намояд.
6. Беҳтар намудани кори дил ва рағҳои хунгузар. Нах дар рӯдаи борик ба молекулаҳои холестерин "бад" пайваست мешавад. Дар натиҷа, он ба хун ворид намешавад ва дар шакли лавҳаҳо дар деворҳои рағҳои хун ҷойгир карда намешавад. Витаминҳои С, Е ва биофлавоноидҳо ҳамчун антиоксидантҳо амал мекунанд. Онҳо радикалҳои озодро, ки метавонанд ба кори дил ҳалал расонанд, безарар мекунанд.
7. Таъсири зидди илтиҳобӣ. Полифенолҳо ва дигар биофлавоноидҳо, ки қисми таркибии квиноа мебошанд, илтиҳобро дар артрит ва дигар бемориҳо коҳиш медиҳанд.
8. Устухонҳоро мустаҳкам мекунанд. Таркиби бойи калсий манфиатҳои махсусро барои бофтаҳои устухон, буғумҳо ва дандонҳо муайян мекунад. Илова бар ин, ин ғалладона дорои аминокислотаи лизин мебошад, ки барои пурра аз худ кардани калсий кумак менамояд.

Ба шарофати миқдори зиёди витаминҳо, маъданҳо ва биофлавоноидҳо, квиноа ба фаъолияти майна, биноиш, пӯст, мӯй ва

нохунҳо таъсири судманд мерасонад. Моддаҳои ғоиданоки таркиби он мубодилаи моддаҳоро беҳтар мекунад ва дар натиҷа ғайолияти тамоми узвҳо ва баданро дар маҷмӯъ беҳтар мекунад.

Ин маҳсулот гарчанде серғизо ва солим аст, аммо на ҳама касон метавонанд онро истеъмол намоянд. Чунки барои истеъмоли маҳсулот аз квиноа нишондодҳои манфии зерин низ муайян карда шудааст:

1. Аллергия ба ин зироат. Растании квиноа метавонад алтернативаи беҳатар барои одамоне бошад, ки ба гандум, биринҷ ё сулӣ манъ аст. Аммо, квиноа ба монанди ҳама гуна маҳсулоти растанӣ, метавонад аксуламали аллергияро ба вуҷуд орад.
2. Синну соли кӯдакон. Дар маҳсулот сапонинҳо мавҷуданд. Онҳо метавонанд барои кӯдакони то ду ё сесола захролуд бошанд.
3. Модарони ширдеҳ. Таркиби ғайриоддии ғалладона ва миқдори зиёди нах метавонад ба аксуламалҳои номатлуб дар кӯдак оварда расонад.
4. Бемориҳои санги гурда. Дар таркиби ғалладона оксалатҳо (намакҳои кислотаи оксалатӣ) мавҷуданд, ки ҳангоми истеъмоли барзиёди он метавонанд дар гурдаҳо ворид ва ҷойгир шаванд. Ба ин далел афроде, ки дар ин узв санг доранд, бояд аз хӯрокҳо худдорӣ кунанд.
5. Бемориҳои меъдаю рӯда. Сапонинҳо метавонанд луобпардаи меъдаро мутаассир намоянд ва ғайолияти талҳадон ва ғадуди зери меъдаро ғайол созанд. Аз ин рӯ, квиноа барои одамони гирифтори бемориҳои меъдаю рӯда, ба монанди панкреатит, холестистит ва ғайра тавсия дода намешавад.

Дар умум, хӯрокиҳо аз квиноа худ аз худ бемориҳо ба вуҷуд намеоранд. Агар онро нодуруст истифода баранд, дар он сурат хатар вуҷуд дорад. Масалан, ҳар рӯз шахс маҳсулоти квиноа барзиёд истеъмол намояд ва парҳези онҳо бояд мутаваззин ва гуногун бошад. Манфиатҳои табобатӣ ва саломатии квиноа ҳоло ҳам омӯхта мешаванд. Яке аз пешомадҳо дар асоси ин растанӣ ба вуҷуд овардани хӯроки функционалӣ мебошад.

Ҳамин тариқ, маҳсулоти ширии ферментӣ, ки дорои квиноа мебошанд, таҳия ва омода карда мешавад. Навоварон боварӣ доранд, ки маҳсулот манбаи аълои калтсий, сафедаҳо ва витаминҳо хоҳад буд. Он хатто барои одамоне, ки ба лактоза ва казеин таҳаммулнопазиранд, мувофиқ аст.

Дони растании квиноа дорои миқдори зиёди аминокислотаи лизин мебошад, ки барои чаббиши калсий омили асоси дар ташаккул ва инкишофи устухонҳо, инчунин барқарорсозии босуръати бофтаҳо аҳамияти бузург дорад. Норасоии лизин дар организм метавонад боиси камшавии иштиҳо, рехтани мӯй, суст шудани афзоиш, асабоният ва анемия гардад. Квиноа ҳамчун манбаи арзишманди сафеда дар таҳкими организм, бахусус дар давраи баъди ҷарроҳӣ, баъди бемориҳои вазнин ва дар калонсолон нақши муассир мебозад. Инчунин барои занони ҳомиладор ва модарони ширдеҳ тавсия дода мешавад. Ин зироат, ки табиатан маҷмӯаи пурраи витаминҳо ва минералҳоро дар бар мегирад, қобилияти баланд ва тақвият додани системаи муҳофизатии организмро дорад ва раванди пиршавии ҳуҷайраҳоро суст менамояд. Таҳлили дар боло зикр гардидаи, шарҳи адабиёт зарурати омӯзиши амиқ ва фарогири илмиро дар бораи квиноа ҳамчун зироати муҳими ғизоӣ ва дорувор таъкид менамоянд. Арзиши баланди он бо таркиби пурарзиши биохимиявии тухмҳо ва маводи ғайрии биологие, ки дар таркиби он мавҷуданд, иртибот дорад. Бо вучуди афзоиши таваҷҷуҳи олимони дар даҳсолаи охир дар Русия, Осиёи Марказӣ ва хусусан Тоҷикистон, квиноа то ҳол ҳамчун зироати ғайримаммул ва нисбатан камомӯхташуда боқӣ мондааст. Ин ҳолат, қабл аз ҳама, ба набудани навъҳои мутобиқшудае, ки бо шароити иқлимӣ маҳаллӣ мутобиқ бошанд ва ҳосили кофӣ диҳанд, иртибот дорад. Ғайр аз ин, як қатор омилҳои дигари биологӣ ва агротехникӣ низ ҳастанд, ки ҳоло пурра таҳқиқ нашудаанд. Дар робита ба ин, зарурати омӯзиши амиқи хусусиятҳои биологӣ, физиологӣ ва

биохимиявии квиноа, инчунин мутобиқшавии он ба шароити гуногуни иқлим ва хок бо истифода аз усулҳои муосири илмӣ ба миён меояд. Таҳия ва такмили усулҳои самараноки парвариш, таҳқиқи марҳилаҳои афзоиш ва рушди онтогенетикӣ, инчунин роҳандозии усулҳои дақиқи ташхис ва арзёбии самаранокии рушд барои истифодаи пурсамари он дар шароити маҳаллӣ зарур аст. Дар маҷмӯъ, метавон хулоса кард, ки маълумоти мавҷудбуда дар адабиёти илмӣ доир ба ҷанбаҳои физиологӣ ва рушди квиноа пароканда ва ғайри кофӣ буда, зарурати таҳқиқоти ҳамаҷонибаи илмиро ба миён мегузорад.

БОБИ II. ҚИСМИ ТАҶРИБАВӢ ШАРОИТҲИ ПАРВАРИШ, ОБЪЕКТҲО ВА УСУЛҲОИ ТАҶҚИҚОТ

2.1. Шароити хоку иқлими ҷойи таҷрибаҳои саҳроӣ

Барои таҳлили стантсияи агрометеорологии шаҳри Душанбе бо назардошти шароити табиӣ иқлимӣ, ки дар баландии 903 м аз сатҳи баҳр воқеъ аст, инчунин маълумотҳои дар адабиётҳо овардашуда, истифода шудаанд.

Ҷумҳурии Тоҷикистон аз ҷиҳати ҷуғрофӣ кишвари кӯхистон буда, баландии мутлақ сатҳи аз 300 то 7495 м аз сатҳи баҳрро дар бар мегирад. Дар байни баландии кӯҳҳо водиҳои чуқур ва нисбатан васеъ ҷойгиранд. Аз ҷумла водиҳои Вахш, Панҷ, Кофарниҳон, Бешкент, Ёвон, Данғара, Кӯлоб – Фархор, Ҳисор, Зарафшон ва Фарғона [33, 34, 35].

Масалан, водии Ҳисор дар байни қаторкӯҳҳои Ҳисор ва доманаҳои шимолии қаторкӯҳҳои Тоҷикистони ҷанубӣ-ғарбӣ воқеъ аст. Депрессияи байникӯҳ, дар арзи 115 км тул қашида, дар баландии 700 - 1000 м воқеъ гардидааст. Дар ғарб ба водии Сурхондарё пайваст мешавад [12, 15].

Водии Ҳисор ба минтақаи иқлими нокифоя намнок мансуб аст, ки тобистонаш хеле гарм ва зимистони муътадилу намнок дорад. Ҳарорати миёнаи солонаи ҳаво дар ин ҷо $+14,2^{\circ}\text{C}$, ҳарорати миёнаи моҳонаи ҳаво дар моҳи июл $27,1^{\circ}\text{C}$, дар моҳи январ $+1^{\circ}\text{C}$ мебошад. Зимистон ноустувор, зуд - зуд тағйир ёфтани ҳавои хунуку гарм ба назар мерасад. Ҳарорати ҳадди ақали мутлақ ҳаво – 27°C , максимуми мутлақ $+44^{\circ}\text{C}$ мебошад. Амплитудайи шабонарӯзии тағйирёбии ҳарорат дар фасли зимистон 7°C ва 18°C мебошад. Дар тобистон ҳарорати миёнаи моҳонаи сатҳи хок дар моҳи январ аз 0°C то 4°C , дар моҳи июл аз $+30^{\circ}\text{C}$ то $+65^{\circ}\text{C}$, минималии мутлақ аз $+26^{\circ}\text{C}$ то $+27^{\circ}\text{C}$ мебошад. Ҳарорати миёнаи солонаи ҳаво дар водии Ҳисор $+14,2^{\circ}\text{C}$, ҳарорати миёна дар моҳи гармтарин (июл) - $1,27^{\circ}\text{C}$, дар хунуктарин моҳ (январ) $+0,6^{\circ}\text{C}$ мебошад. Дар баъзе солҳо ҳарорати моҳи январ то -25°C паст мешавад. Аммо

зимистони ин минтақа сардихои кӯтоҳмуддат дошта, баъзан якбора ба баланд шудани ҳарорат оварда мерасонад.

Маҷмуи ҳароратҳои таъсирбахш (боло аз $+10^{\circ}\text{C}$) 4680 $^{\circ}\text{C}$ ва давомнокии миёнаи давра дар ҳарорати аз $+10^{\circ}\text{C}$ боло 230 – 240 рӯзро ташкил медиҳад. Сардихои охиринаи баҳор 16 - 22 - ум март мушоҳида мешавад. Дар водихо ҳарорати гарм ба назар мерасад. Дар фасли баҳор ҳарорати миёнаи ҳаррӯза ва махсусан шабонарӯзии ҳаво хеле зуд баланд мешавад. Дар даҳаҳои дуум ва сеюми моҳи март, дар ҳама ҷо гузариши устувор ба воситаи $+10^{\circ}\text{C}$ мушоҳида шуда, дар моҳи апрел ҳарорати миёна ба $+15^{\circ}\text{C}$ зиёд мешавад. Амплитудайи ҳаррӯза то 9 - 10 $^{\circ}\text{C}$ меафзояд. Ҳарорати пасттарини ҳаво дар моҳи апрел метавонад дар баъзе солҳо то -4°C паст мешавад, дар моҳи май ҳарорати манфӣ дида намешавад. Максимуми мутлақ дар моҳи апрел то $+30+35^{\circ}\text{C}$ ва дар моҳи май то $+40+45^{\circ}\text{C}$ боло меравад. Аввалин сармоҳо дар охири октябр – аввали ноябр мушоҳида мешаванд. Давраи сармо ба ҳисоби миёна 224 рӯз – аз нимаи дуюми моҳи март то аввали моҳи ноябр давом мекунад.

Миқдори солонаи боришоти атмосфера 611 мм буда, зиёда аз 50% боришот дар ҳавои хунук, максималии онҳо ба моҳҳои март ва апрел рост меояд. Аз моҳи июл то сентябр миқдори боришот кам (2 – 4 мм) мешавад, ғайр аз ин солҳое мешаванд, ки дар ин давра боришот мушоҳида намешавад. Дар тирамоҳ боришот, одатан дар моҳи ноябр оғоз меёбад. Зимистон сатҳи барф ноустувор буда, обшавии барф тез – тез мушоҳида мешавад.

Обшавии босуръат ва сатҳи нави барф ба зимистони ин водӣ хос аст. Зимистон бо набудани пурраи рӯзҳо бо қабати барф маъмул нест, танҳо дар зимистонҳои хеле сард барф муддати тӯлонӣ мемонад. Ғафсии қабати барф аз 1 – 14 см зиёд мешавад. Шумораи рӯзҳои боришот 100 то 108 рӯзро ташкил медиҳад, ки аз он 26 – 28 рӯз ба фасли баҳор ва 38 – 40 рӯз дар зимистон, боқимондаи рӯзҳои сарбориш ба тирамоҳ рост меояд.

Умуман водии Ҳисор зимистони нисбатан мулоим, баҳори салқин, тобистони гарм ва хушк, тирамоҳи гарму хушк дорад.

Водии Ҳисори Тоҷикистон дорои радиатсияи баланди умумӣ ва фотосинтетикӣ мебошад, ки барои растании зироатҳои кишоварзӣ мусоид аст. Дар ин ҷо радиатсияи интегралӣ $563,5 - 585,2$ кҶ/см² ва нурҳои фаъоли фотосинтетикӣ $275,9 - 292,6$ кҶ/см² баробар аст. Миқдори максималии радиатсияи умумии моҳона дар моҳҳои июн - июл ($79,4$ ва $83,6$ кҶ/см²) ва пастравии он дар моҳҳои декабр - феврал ($19,2$; $25,9$; $25,1$ кҶ/см) мувофиқ мебошанд [31, 32].

Ба ҳамин тариқ, шароити иқлими водии Ҳисори Тоҷикистон барои парвариши навъҳои гуногуни зироатҳои хоҷагии қишлоқ, аз ҷумла ғалладонагӣҳо ҳам дар заминҳои лалмӣ ва ҳам дар заминҳои обӣ хеле мусоид аст.

Дар водии Ҳисори Тоҷикистон бо мавсими кишти тирамоҳӣ, аллақай дар охири моҳи июн ва аввали моҳи июл, ҳосили нисбатан баланди зироатҳои ғалладона ба даст меояд.

Дар солҳои 2016 – 2020 дар 3 минтақаи Тоҷикистони Марказӣ (шаҳри Душанбе, шаҳри Турсунзода, дараи Ромит) растанӣҳо парвариш карда шудаанд. Ин минтақаҳо дорои шароити иқлимии барои парвариши навъҳои зиёди зироатҳои кишоварзӣ, аз ҷумла ғалладонагӣҳо, хеле мусоид мебошанд [32, 52].

Дар қитъаҳои таҷрибавӣ таҷрибаҳои илмӣ - саҳроӣ ва лабораторӣ гузаронида шуданд. Майдони қитъа 8 метри мураббаъ буда, таҷриба чор маротиба такрор карда шуд.

Ҷамъоварии ҳосил дар давраи пурра пухта расидани тухмӣ дар нимаи моҳи сентябр гузаронида шуд.

Барои омӯзиши динамикаи ҷамъшавии биомасса ва тақсимоти он дар байни узвҳои растанӣ вобаста ба раванди солонаи инкишоф дар ҳар як марҳилаи инкишоф массаи тар ва хушки узвҳои растанӣ дар таҷриба

чор маротиба амалӣ гардид. Узвҳои растанӣ дар $+105^{\circ}\text{C}$ хушк карда шуданд.

Дар кафедраи биохимия барои таҳқиқоти биохимиявӣ таҷрибаҳои лабораторӣ гузаронида шуда, аз 10 растанӣ чанд маротиба бо ҳар такрор намунаи миёнаи барг гирифта шуд (расми 2.1.).



Расми 2.1. – Афзоиши квиноа дар минтақаи Ромит

2.2. Объекти таҳқиқот

Барои ҳалли вазифаҳои ба миён гузошташуда навъҳо ва шаҷараҳои квиноа *Chenopodium quinoa* Willd ҳамчун объекти тадқиқотӣ истифода гардиданд: навъҳои Титикака, Шӯраи шолӣ, шаҷараҳои Ames – 13727, Ames – 13742, Ames – 13761 ва Ames – 22157 истифода шуданд, ки аз коллексияи Маркази миллии ҷумҳуриявии захираҳои генетикии АКТ (бо ҷонибдории М. Пӯлодов) гирифта шудаанд.

2.3. Усулҳои таҳқиқот

Моҳияти сабзиш ва нашъунамои тухмӣ дар растании квиноа. Муайян кардани сабзиш ва нашъунамои тухмӣ яке аз марҳилаҳои асосии омӯзиши равандҳои физиологӣ биохимиявии растанӣҳо ба шумор меравад. Дар растании квиноа ин усул имкон медиҳад, ки қобилияти ҳаётӣ, фаъолият ва энергияи тухмҳо барои ташаккули ниҳолҳо ва рушди минбаъдаи растанӣ ба таври дақиқ арзёбӣ карда шавад. Сабзиш ва

нашъунамои тухмӣ нишондиҳандаи маҷмӯии ҳолати дохилии тухм мебошад ва вобаста ба дараҷаи барқароршавии фаъолияти метаболитикӣ мебошад. Дар ҷараёни сабзиш тухм обро ҷабида, моддаҳои захиравиро ба таҷзия менамояд, ки дар натиҷа энергия ва моддаҳои ғизой барои ташаккули реша, поя ва барг фароҳам меоянд. Муайян кардани сабзиш дар шароити назоратшаванда, аз ҷумла ҳарорат, намнокӣ ва рӯшноӣ иҷро мегардад. Пас аз давраи муайян, шумораи тухмҳои сабзида ҳисоб карда шуда, нишондиҳандаи сабзиш (%) ва энергияи сабзиш (%) муайян карда мешаванд. Энергияи сабзиш қобилияти тухмро барои сабзидан дар рӯзҳои аввали таҷриба ва фаъолиии физиологияи тухм инъикос мекунад, дар ҳоле ки сабзиши умумӣ шумораи умумии тухмҳои сабзида то анҷоми давраи таҷрибавиро нишон медиҳад. Муайян кардани нашъунамои тухмӣ марҳилаи минбаъдаи таҳқиқот буда, ба баҳодиҳии суръати ташаккули ниҳолҳо, афзоиши дарозии реша ва поя, ҳамчунин массаи тар ва хушк нигаронида шудааст. Нишондиҳандаҳои нашъунамои тухмӣ имкон медиҳанд, ки суръати мубодилаи моддаҳо, фаъолияти фотосинтетикӣ ва мутобиқшавии ниҳол ба муҳит, аз ҷумла шароити ҳок ва иқлим, муайян карда шавад. Маълумоти бадастомада аҳамияти назаррас дорад, зеро он на танҳо қобилияти биологӣ ва физиологияи тухмҳоро нишон медиҳад, балки барои интихоби навъҳои баландсифат ва шароити оптималии парвариш низ асос мегузорад. Таҳлили муқоисавии нишондиҳандаҳои сабзиш ва нашъунамои тухмӣ байни навъҳо ва шароити гуногун имкон медиҳад, ки дараҷаи мутобиқшавии квиноа ба омилҳои муҳити зист (ҳарорат, намнокӣ, шӯрӣ, ва ғайра) муайян карда шавад. Ҳамин тариқ, муайян кардани сабзиш ва нашъунамои тухмӣ дар растании квиноа ҳамчун усули муҳими биологӣ ва таҷрибавӣ хизмат мекунад ва ҳамчун асос барои таҳқиқи минбаъдаи физиологияи афзоиш, рушди ниҳол ва ҳосилнокии зироат аҳамиятнок мебошад.

2.3.1. Муайян кардани сабзиш ва нашъунамои тухмӣ

Муайян кардани сабзиш ва нашъунамои тухми киноа (*Chenopodium quinoa*) дар шароити лабораторӣ чихати таҳқиқи хусусиятҳои физиологӣ-биохимиявӣ ба баланд бардоштани самаранокӣ муфид мебошад.

Барои таҳқиқоти дақиқ ва самарабахш, тухмҳои киноа бояд ба чунин талабот ҷавобгӯ бошанд:

- тухмҳои солим ва бе осеб интихоб карда шаванд.
- аз зироатҳои тоза ва якхела ҷамъоварӣ карда шуда бошанд.
- қабати беруна, сапонинҳо тоза карда шаванд (агар лозим бошад).

Барои беҳтар кардани сабзиш ва пешгирии аз вайроншавӣ, тухмҳо бо яке аз усулҳои зерин коркард мешаванд:

- намкунии пешакӣ (стратификация) – тухмиҳоро дар муҳити намнок (масалан, коғазӣ филтрӣ) барои 12-24 соат дар об ё маҳлули сусти пероксиди гидроген (H_2O_2 , 0.5-1%) нигоҳ медоранд.
- стерилизатсия – тухмҳо бо маҳлули 70%-и этанол барои 30 сония ва пасон бо маҳлули 1-2%-и гипохлорити натрий ($NaClO$) барои 5-10 дақиқа безарар гардонида шуда, баъд бо оби дистиллят шуста мешаванд.

Сабзиш ва нашъунамои тухми киноа метавонад аз омилҳои гуногун вобаста бошад. Дар шароити лабораторӣ, ин омилҳо бо назорати қатъӣ таҳқиқ мешаванд.

- ҳарорати оптималӣ барои сабзиш 15-25°C аст.
- дар ҳарорати беш аз 30°C сабзиш суст шуда, ҳатто қатъ мегардад.
- ҳарорати камтар аз 10°C сабзишро суст мекунад, вале дар баъзе намудҳо имкони сабзиш вуҷуд дорад.
- муҳити намнок бо сатҳи намӣ 60-80% шароити беҳтаринро фароҳам меорад.
- набудани намнокии кофӣ метавонад боиси хушк шудани тухмҳо ва қатъ шудани сабзиш гардад.

- тухми квиноа метавонад ҳам дар торикӣ ва ҳам дар рӯшноӣ сабзад.
- сабзиш дар рӯшноии 12-16 соат дар як шабонарӯз беҳтар мешавад.
- агар таҳқиқот бо рӯшноӣ гузаронида шавад, лампаҳои флуорестсентӣ истифода мешаванд.
- рН муҳити сабзиш бояд дар доираи 6.0-7.5 бошад.
- дар муҳити кислотавӣ сабзиш метавонад суст ё қатъ шавад.

Барои таҳқиқоти лабораторӣ, тухмҳо метавонанд дар муҳитҳои гуногун кишт карда шаванд:

- қоғазӣ филтр – косачаҳои Петри бо қоғазӣ филтрии намнок.

Гуруҳи назоратӣ – тухмҳо дар муҳити оптималӣ (ҳарорат, намнокӣ, рӯшноӣ) нигоҳ дошта мешаванд.

Гуруҳҳои таҷрибавӣ – тухмҳо ба омилҳои гуногун (ҳароратҳои гуногун, сатҳи намнокии гуногун, муҳити торик ё рӯшноӣ) омӯзиш карда мешаванд.

Намӣ бо илова кардани оби дистиллят ё маҳдули ғизоӣ танзим карда мешавад.

Ҳарорат ва рӯшноӣ бо истифода аз муҳити махсуси лабораторӣ назорат карда мешаванд.

Ҳамарӯза нишондиҳандаҳои зерин чен карда мешаванд:

Ҷои сабзиш – шумораи тухмҳои сабзида ҳисоб карда мешавад:

Меёри сабзиш – миқдори сабзиш дар рӯзҳои 3, 5, 7 ва 10 сабт карда мешавад.

Ҳарӯза аксбардорӣ ва сабти натиҷаҳо сураат мегирад.

Муайян кардани сабзиш ва нашъунамои тухми квиноа дар шароити лабораторӣ барои идоракунии кишт ва баланд бардоштани ҳосилнокӣ муҳим аст.

Тухмиҳоро дар косачаҳои Петри бо филтри дучанда ба миқдори 50 дона тухмӣ дар ҳар як косача дар се марҳила рӯёнида шуданд. Сабзониданро дар торикӣ ҳангоми ҳарорати 25±1 °C ва намнокии 70%

гузаронидем. Фоизи рӯёнидан ва энергияи нешзании тухмиҳоро дар давоми 5 шабонарӯз ба қайд гирифтем.

Тухмиҳои сабзидашударо ҳисобида дарозии решаҳо муайян кардем, ки дарозии он ба 1 см ё бештар аз он расидааст. Барои баҳо додан ба нашъунамои ниҳолҳо дарозии реша дар рӯзҳои 1 – 5 - уми нашъунамо чен карда шуданд. Ҳангоми омӯзиши таъсири шӯрӣ, маҳлулҳои NaCl дар консентратсияи 50, 100, 150, 200 ва 300 mM истифода мешуданд. Нашъунамои тухмӣ дар термостат гузаронида шуд, ки дар он ҳарорат барои ҳар як намунаи квиноа дар 25 °C нигоҳ дошта мешавад.

Муайян кардани нашъунамои тухмӣ ва нашъунамои ниҳолҳо мувофиқи [9,10], вазни 1000 дона [11] гузаронида шуданд. Ҳангоми омӯхтани таъсири шӯрнокӣ растаниҳоро дар зарфҳои, ки дар ҳар кадомаш 1,2 килограмм хок дошт, парвариш карда, баъди як моҳ пас аз кишт заминро бо иловаи маҳлули NaCl 0,1-2% шӯрнок карда шуд. Муайянкунии миқдори ионҳои хлор бо истифода аз электродҳои ионосиликатӣ дар асбоб гузаронида шуд [2].

2.3.2. Муайян кардани миқдори ионҳои Cl дар таркиби майсаҳои растанӣ

Моҳияти муайян кардани миқдори ионҳои хлор (Cl^-) дар майсаҳои растанӣ барои боҳодиҳии ҳолати физиологии растанӣ ва фаъолияти ҳаёти аҳамияти калидӣ дорад. Ионҳои Cl^- ҳамчун унсури микроэлементи нақши муҳим дар нигоҳ доштани тавозуни осмотикӣ, танзими фишори ҳуҷайра, фаъолият ва регулятсияи ферментҳо, инчунин мутобиқшавӣ ба стрессҳои абиотикӣ (аз қабилҳои шӯрӣ ва хушксолӣ) иҷро мекунанд. Миқдори хлор дар бофтаҳои растанӣ нишондиҳандаи ҳолати дохилии ҳуҷайраҳо мебошад ва таъсири муҳитро ба таври дақиқ нишон медиҳад. Ионҳои Cl^- дар равандҳои мубодилаи модда, тавозуни осмотикӣ ва тургор, Cl^- ба нигоҳ доштани фишори осмотикӣ ва интиқоли об ба ҳуҷайраҳо мусоидат мекунад, ки барои сабзиш ва афзоиши ниҳолҳо

муҳим аст. Муҳити дохилии ҳуҷайра ва табиати ионӣ, миқдори Cl^- ба нигоҳ доштани тавозуни электротонӣ ва ионӣ дар ҳуҷайра мусоидат мекунад, ки ба муқовимати растанӣ ба стрессҳои шӯрӣ ва дигар омилҳои номусоид таъсир мерасонад. Фаъолияти ферментҳо ва мубодилаи моддаҳо, ионҳои Cl^- дар фаъолияти баъзе ферментҳо иштирок меkunанд, ки ба фотосинтез ва афзоиши растанӣ таъсири мустақим доранд. Муайян кардани миқдори Cl^- дар майсаҳои растанӣ имкон медиҳад, ҳолати физиологии растанӣ ва қобилияти мутобиқшавии он ба омилҳои муҳити зист арзёби гардад, таъсири нуриҳо, обёрӣ ва шароити шӯриро ба растанӣ таҳлил кунем. Дар растании квиноа ва дигар зироатҳои кишоварзӣ, муайян кардани миқдори Cl^- дар майсаҳо ҳамчун нишондиҳандаи асосӣ барои таҳлили стрессҳои шӯрӣ ва оптимизатсияи шароити агротехникӣ хизмат мекунад.

Барои муайян кардани ионҳои натрий (Na^+) ва хлор (Cl^-) дар растании квиноа бо истифодаи электродҳои интихобии ионӣ (Ion-Selective Electrode – ISE) усули шабехро метавон истифода бурд.

Муайян кардани ионҳои Na^+ ва Cl^- дар намунаҳои биологӣ, аз ҷумла растанӣҳои ба монанди квиноа, барои таҳлили қобилияти мутобиқшавии растанӣ ба шароити шӯрӣ муҳим аст.

Электроди интихобӣ барои натрий (Na^+ -ISE) ва электроди интихобӣ барои хлорид (Cl^- -ISE) барои ченкунии ионҳо дар маҳлули намуна истифода мешаванд.

Барои дуруст муайян кардани ионҳои Na^+ ва Cl^- , бояд намуна дуруст тайёр карда шавад.

Қисмҳои гуногуни квиноа (баргҳо, поя ва тухмҳо) омӯзиш карда мешаванд.

Барои таҳлили дақиқ, намунаҳо бояд аз минтақаҳои гуногун гирифта шаванд.

Муайян кардани ионҳои натрий (Na^+) ва хлорид (Cl^-) дар растании квиноа барои омӯзиши таъсири шӯршавии хок ва ғизонокии растанӣ муҳим аст. Бо истифодаи электродҳои интихобии ионӣ, ин таҳлил дақиқ ва зуд анҷом дода мешавад.

Як қисми бофтаи тару тоза (100 – 300 мг) бо оби муқаттари чӯшон барои 10 дақиқа экстраксия карда шуд. Пас аз хунуккунӣ, ҳаҷми намунаро бо оби муқаттар ба арзиши аввала (5 – 10 мл) оварда шуд. Намунаҳои омодашуда фавран барои таҳлил омода шуданд ва ё барои таҳлили баъдӣ дар яхдон нигоҳ дошта мешаванд. Андозагирӣ дар экстракти обӣ бо истифода аз электродҳои интихобкунандаи ион дар дастгоҳ гузаронида шудаанд [9, 10].

Ҳамин тавр муайян кардани миқдори ионҳои хлор дар майсаҳои растанӣ як усули муҳими физиологӣ биохимиявӣ буда, барои таҳлили ҳолати биологӣ, мутобиқшавӣ ба муҳити зист ва афзоиши серхосилии растаниҳо муҳим мебошад.

2.3.3. Муайян кардани нишондиҳандаҳои нашъунамо, инкишоф ва ҳосилнокӣ

Нашъунамо ва инкишоф равандҳои асосии ҳаётии растаниҳо мебошанд, ки дар онҳо ташаккули узвҳо, афзоиши массаи биологӣ ва гузариши марҳилаҳои фенологӣ амалӣ мегардад. Самаранокии ин равандҳо ба шароити муҳити зист, хусусиятҳои генетикӣ ва таъминоти ғизоии растанӣ вобастагии зич доранд. Муайян намудани нишондиҳандаҳои нашъунамо, инкишоф ва ҳосилнокӣ барои арзёбии ҳолати физиологӣ биохимиявии растаниҳо, таҳқиқи таъсири омилҳои муҳитӣ ва интихоби навъҳои серхосилу устувор аҳамияти илмӣ ва амалӣ дорад. Ин раванд асосан натиҷаи тақсимшавии ҳуҷайраҳо буда, асоси афзоиши узвҳои вегетативӣ реша, поя ва баргро ташкил медиҳад. Инкишоф бошад, маҷмӯи тағйироти сифатӣ дар сохтор ва фаъолияти

узвҳо мебошад, ки ба ташаккули ҳолатҳои нави морфофизиологӣ, аз қабилӣ гулкунӣ, ҳосилбандӣ ва пазирии тухмӣ меорад. Нашъунамо ҷараёни миқдорӣ, вале инкишоф ҷараёни сифатӣ буда, ҳар ду раванд дар якҷоягӣ динамикаи ҳаётии растаниро муайян мекунанд.

Муайян кардани нишондиҳандаҳои нашъунамо, инкишоф ва ҳосилнокии растанӣҳо барои баҳодиҳии самаранокии кишоварзӣ, беҳтар кардани усулҳои кишт ва рушди устувор дар соҳаи хоҷагии қишлоқ аҳамияти зиёд дорад. Ин нишондиҳандаҳо ба арзёбии раванди парвариш, муҳофизати растанӣҳо ва истифодаи захираҳои табиӣ, ки ба ҳосилнокӣ таъсир мерасонанд, равона мешаванд.

Суръати афзоиши растанӣ, тавассути баландӣ, вазн ё масоҳати баргҳо ва дигар хусусиятҳои физиологӣ андозагирӣ мешавад.

Фарқият байни ҳарорати шаб ва рӯз, ки таъсир ба рушди растанӣҳо ва қобилияти мутобиқшавии онҳо ба муҳити зист дорад ба нишондиҳандаҳои нашъунамо, инкишоф ва ҳосилнокии растанӣҳо алоқаманд мебошад.

Масоҳати баргҳо, биомасса тар ва хушк, дарозии поя, вазни 1 растанӣ, вазни 1 дона ва вазни мутлақи 1000 дона тухмӣ аз рӯйи усули [13], таҳлили сохторӣ аз рӯйи усули [24] муайян карда шудаанд. Мушоҳидаҳои фенологии марҳилаҳои нашъунамо ва рушд, омӯзиши динамикаи нашъунамои растанӣ, ҷамъшавии биомассаи тар ва хушк, баҳисобгирии ҳосил ва дигар таҳқиқотҳои марбута аз рӯйи усули Госсортсети, (1971) ва тавсияҳои ИИТУ ҳӯроки чорвои ба номи В.Р. Вильямс (1987) гузаронида шудаанд.

2.3.4. Муайян кардани нишондиҳандаҳои мубодилаи оби растанӣ

Мубодилаи об яке аз равандҳои муҳими физиологӣ мебошад, ки фаъолияти ҳаётии тамоми организмҳои растаниро таъмин мекунад. Ҳар

як зинаи рушди растанӣ — аз сабзиш то гулкунӣ ва ҳосилбандӣ — аз таъмини кофии об вобастагии зич дорад. Об на танҳо ҷузъи асосии таркиби ҳуҷайра буда, балки муҳити зарурӣ барои ҷараёнҳои мубодилавии моддаҳо, интиқоли ғизо, фотосинтез ва нафаскашӣ мебошад. Муайян намудани нишондиҳандаҳои мубодилаи об имкон медиҳад, ки ҳолати физиологиро биохимиявии растаниҳо дар шароити гуногуни муҳит баҳогузорӣ гардад. Аз ин рӯ, омӯзиши ин нишондиҳандаҳо дар физиологияи растаниҳо, экологияи кишоварзӣ ва селекцияи навъҳои тобовар ба хушкӣ аҳамияти калидӣ дорад. Мубодилаи об дар организмҳои растанӣ маҷмӯи равандҳост, ки ҷаббидан, интиқол, тақсимшавӣ ва азнавҷараёнёбии обро дар тамоми системаи растанӣ дар бар мегирад. Об аз ҳок тавассути системаҳои решагӣ ҷаббида шуда, аз тариқи ксилема ба поя ва барг интиқол меёбад ва дар охир дар шакли буғ тавассути стромаҳо ба атмосфера хориҷ мешавад (раванди транспиратсия). Ҳамин тавр, мувозинати байни воридшавӣ ва хориҷшавии об (баланси об) барои нигоҳ доштани ҳолати тургории ҳуҷайраҳо, фаъолияти фотосинтетикӣ ва мубодилаи газҳо аҳамияти ҳалкунанда дорад. Ҳар гуна ҳалал дар ин тавозун метавонад ба кам шудани афзоиш, камҳосилӣ ё хушкшавии растанӣ оварда расонад. Нишондиҳандаҳои асосии мубодилаи об барои тавсифи вазъи обии растаниҳо як қатор нишондиҳандаҳои физиологиро биофизикӣ истифода мешаванд, ки ба воситаи онҳо дараҷаи таъминшавии растанӣ бо об ва суръати гардиши он муайян карда мешавад.

Миқдори умумии об дар бофтаҳо ин нишондиҳанда ҳиссаи обро дар массаи тар ё хушк муайян намуда, дараҷаи серобии (гидратасияи) бофтаҳоро инъикос мекунад. Миқдори баланди об нишондиҳандаи фаъолияти муътадили физиологӣ мебошад.

Об дар ҳуҷайра дар ду ҳолат мавҷуд аст: озод (дар вакуола ва цитоплазма) ва пайваст (дар таркиби сафедаҳо ва коллоидҳо). Таносуби

байни онҳо нишондиҳандаи муҳими ҳолати физиологӣ ба ҳисоб меравад: зиёд шудани ҳиссаи оби пайваст аломати стресс ё хушкшавии ҳуҷайра мебошад.

Муайян намудани ин нишондиҳандаҳо дорои аҳамияти бузурги амалӣ мебошад. Нишондиҳандаҳои обӣ имконият медиҳанд, ки дараҷаи таъсири хушкӣ, ҳарорати баланд, шӯрии хок ё дигар омилҳои стресс муайян карда шаванд. Дар таҳқиқоти селекционӣ, навъҳои дорои потенциали баланди нигоҳдории об ва самаранокии баландтарини истифодаи он бартарӣ доранд. Бо донишони динамикаи нишондиҳандаҳои обӣ метавон вақти беҳтарин ва миқдори зарурии обёриро муайян намуд. Нишондиҳандаҳои мубодилаи об бо нишондиҳандаҳои фотосинтез, афзоиш ва ҳосил робитаи зич доранд. Таҳлили нишондиҳандаҳои обӣ имконият медиҳад, ки таъсири ҳарорат, рӯшноӣ, намнокӣ ва таркиби хок дар растанӣҳо арзёбӣ гардад. Муайян кардани нишондиҳандаҳои мубодилаи об яке аз усулҳои муҳимтарини физиологӣ барои таҳқиқи ҳолати обии растанӣҳо ба шумор меравад.

Барои муайян намудани транспиратсия (ё мубодилаи об дар растанӣҳо), усулҳои гуногун мавҷуд аст. Вақте ки об тавассути шохаҳо ва баргҳо бухор мешавад, муҳаққиқон метавонанд бо истифодаи техникаҳои махсус, миқдори оби аз растанӣ ба ҳаво бухоршударо муайян намоянд.

Усулҳои вазнченкунӣ: вақте ки растаниро дар муҳити назоратшаванда мегузоранд, вазни растанӣҳоро дар фосилаҳои вақт месанҷанд. Аз фарқияти вазн, ки аз ҳисоби бухоршавии об дар растанӣҳо сурат мегирад, миқдори транспиратсия ҳисобида мешавад.

Усули вазнченкунии баргҳо: Ин як усули оддӣ мебошад, ки дар он растанӣҳо ё баргҳои алоҳида пеш аз ва пас аз таъсир дар муҳити назоратшуда вазни он чен карда мешаванд. Фарқияти вазн нишон медиҳад, ки чӣ қадар об тавассути транспиратсия бухор шудааст.

Дар баъзе таҳқиқотҳо ва ҳисобҳои дақиқ, ин методҳо метавонанд бо истифода аз дигар индикаторҳои экологӣ ва биофизикӣ, ба монанди намӣ, ҳарорат ва суръати бод, муттаҳид карда шаванд.

Шиддатнокии транспиратсия аз рӯйи усули умумии қабулшудаи Л.А.Иванова ва дигарон (1950) муайян карда шуд.

Базуддӣ баркашидани як қисми баргҳои буридашударо дар шароити саҳроӣ дар тарозуи торсионӣ баъди 5 дақиқа муайян карда шуд. Андозаи миёна аз 4 – 5 маротиба такроран ҳисоб карда шуд ва ченаки он ҳамчун мг оби бухоршуда ба 1 г вазни барги тар дар 1 соат ифода карда шуд.

Нишондиҳандаи дигари муҳими мубодилаи об – қобиляти обнигоҳдории барг бо усули гравометрӣ [41] аз рӯйи усули тавсифшуда муайян карда шуд. Қобиляти обнигоҳдории навъҳои квиноаи омӯхташуда бо талафоти об дар муддати муайян таҳлил карда шуда, бо фоизи таркиби ибтидоии он ифода карда шуд.

Усули Чатский барои муайян кардани норасоии оби барг дар растаниҳо яке аз усулҳои коркардшудааст, ки асосан барои баҳодиҳии шиддати об ва норасоии об дар растаниҳо истифода мешавад. Ин усул асосан барои таҳлили ҳолати растаниҳо дар шароити камобӣ истифода мешавад.

Вақте ки шиддатнокии об дар барг боло меравад, растанӣ метавонад стресс гирад ва наметавонад вазифаҳои биологӣ ва физиологӣ худро ба таври самаранок иҷро кунад, ки дар натиҷа ба кам шудани ҳосил ва вайроншавии метаболизми растанӣ оварда мерасонад. Муайян кардани **норасоии оби барг** аз рӯйи усули Л.Чатский, ки аз ҷониби Т.К. Горишная ва А.И. Самсонова [16] такмил дода шудааст, ба роҳ монда шуд. Барои ин аз ҳар як марҳилаи нашъунамо ва инкишоф аз растаниҳои омӯхташуда 4 – 5 буридаи масоҳаташ 4,5 см² гирифта, дар косаҳои Петри пӯшида дар давоми 2 соат дар оби соф тар карда мешавад. Сипас, пас аз ин муддат баргҳоро аз коса гирифта, дар байни

ду вараки когази филтр хушк карда, бори дигар дар тарозуи торсионӣ баркашида, сипас вазни хушки онҳо муайян карда шуд. Дар баробари ин, норасоии об дар барг бо формулаи зерин муайян карда мешавад:

$$X=(Y \cdot 100)/Z,$$

ва фоизи миқдори умумии об дар барг дар ҳолати сер шудан пурра ифода карда мешавад.

Нишондодҳои дар формула овардашуда:

Y - оби ҷаббидашуда ҳангоми сер шудани буришҳо;

Z - ҳаҷми умумии об дар баргҳо дар ҳолати пурра сер шудан; Миқдори оби баргҳо тавассути хушк кардани намуна дар вазни доимӣ дар ҳарорати 105 °C муайян карда мешавад.

2.3.5. Таҳқиқи фаъолияти фотосинтетикии растаниҳо

Нишондиҳандаҳои фаъолнокии фотосинтетикии растаниҳо бо усули [41] муайян карда шудааст. Масоҳати баргҳоро ба таври гравиметрӣ дар асоси таносуби байни вазн ва масоҳати баргҳо муайян карда шуд. Масоҳати барг бо формулаи зерин ҳисоб карда мешавад:

$$L= M \times S \times n \div m,$$

Дар ин ҷо L – масоҳати баргҳо ба як воҳиди майдон, м²/м²;

M – вазни баргҳо дар як воҳиди масоҳат, г/м²;

S – масоҳати як буриш, м²;

n – шумораи буришҳо, донаҳо;

m – вазни буришҳои миқдори n –, г.

Инчунин, масоҳати баргҳоро (САУ) бо усулҳои ченкунии дарозӣ, паҳнӣ ва шумораи баргҳо бо истифода аз коэффисиенти ислоҳии 0,67 муайян карда шуданд [1].

Масоҳати сатҳи нисбии баргҳо (МСНБ) ва растаниҳоро (МСНР) бо формулаҳои зерин ҳисоб карда шуданд:

МСНБ=V_б/M_б, г/дм² ва МСНР=V_р/M_р, г/дм², ин ҷо:

V_6 – вазни барг, г;

M_6 – масоҳати барг, dm^2 ;

V_p – вазни растанӣ, г;

M_p – масоҳати растанӣ, dm^2 .

Маҳсули тозаи фотосинтезро мувофиқи формулаи қабулшудаи аз ҷониби Кидд, Вест ва Бриггс дар соли 1920 пешниҳодшуда ҳисоб карда шуд [21].

$$\Phi_{ч пр} = \frac{M_2 - M_1}{0,5 (L_1 + L_2)} \cdot T$$

Дар ин ҷо:

$(M_2 - M_1)$ – сабзиши фитомассаи хушки рӯйизаминӣ дар давраи баҳисобгирӣ (даҳрӯза ё фаза);

L_1, L_2, L_3, L_4 ва ғ. – масоҳати баргҳо дар аввал ва дар охири ҳар як ҳафта, даҳрӯза ё фаза;

T_1, T_2, T_3 ва ғ. – адади рӯзҳо дар замони баҳисобгирӣ.

$0,5 (L_1 + L_2) T$, потенциали фотосинтетикӣ дар замони баҳисобгирӣ.

Зичии нашъунамои растаниҳоро дар давраи рӯидани пурра ва пеш аз ҷамъоварии ҳосил ҳисоб карда шуд. Намунаҳои растанӣ барои таҳлили биометрӣ аз чор такроршавии ҳар як вариант мувофиқи марҳилаҳои рушди растанӣ гирифта шудаанд.

2.3.6. Муайян кардани таркиби биохимиявии дони квиноа

Муайян намудани таркиби биохимиявии дони квиноа (*Chenopodium quinoa* Willd.) яке аз самтҳои муҳимми таҳқиқоти муосир дар соҳаи биохимия ва физиологияи растанӣ ба ҳисоб меравад. Таҳлили таркиби биохимиявӣ имкон медиҳад, ки хусусиятҳои ғизоии зироат, арзиши энергетикӣ ва фаъолияти биологӣ муайян карда шуда, самаранокии истифодаи он дар соҳаҳои гуногун аз ғизодиҳӣ то дорусозӣ асоснок карда шавад.

Аз ҷиҳати илмӣ, омӯзиши таркиби биохимиявии квиноа барои муайян намудани дараҷаи пурқимати биологӣ ва потенциали мутобиқшавии физиологӣ аҳамияти калон дорад. Моддаҳои фаъоли биологӣ, ки дар дони квиноа мавҷуданд (сафедаҳо, равғанҳои серненашуда, витаминҳо ва микроэлементҳо), дар раванди мубодилаи моддаҳо нақши муҳим бозида, ба муътадили фаъолияти системаи асаб, ҳозима ва дилу рағҳо мусоидат менамоянд. Аз ҷиҳати амалӣ, таҳқиқи таркиби биохимиявии квиноа барои баҳои ғизоӣ, фармакологӣ ва селексионии он аҳамияти назаррас дорад. Натиҷаҳои ин гуна таҳқиқот имкон медиҳанд, ки: навҳои дорои арзиши баланди сафеда ва минералҳо интихоб карда шаванд; тавсияҳои илмӣ оид ба истифодаи квиноа дар саноати хӯрокворӣ ва дорусозӣ таҳия гарданд; имконияти парвариши он дар шароити иқлими Тоҷикистон ба таври илмӣ асоснок карда шавад. Илова бар ин, таҳқиқи биохимиявии дони квиноа ба ҳалли масъалаҳои марбут ба амнияти озуқаворӣ ва истифодаи захираҳои алтернативии растанигӣ мусоидат менамояд.

Квиноа ҳамчун зироати мутобиқ ба иқлими гуногун метавонад ба баланд бардоштани ҳосилнокии заминҳои камҳосил ва таъмин намудани аҳоли бо маҳсулоти табиӣ ва солим кумак расонад. Аз ин рӯ, муайян намудани таркиби биохимиявии дони квиноа дорои аҳамияти калони илмӣ, амалӣ ва иқтисодӣ мебошад, зеро он барои таҳияи заминаҳои назариявии истифодаи мақсадноки зироат ва рушди самтҳои нави биотехнология, ғизо ва фармакология имконият фароҳам меорад.

Муайян кардани таркиби биохимиявии дони киноа раванде мебошад, ки бо усулҳои гуногуни таҳлилӣ анҷом дода мешавад. Ин таҳлилҳо имкон медиҳанд, ки сафедаҳо, карбогидратҳо, равғанҳо, витаминҳо, минералҳо ва дигар моддаҳои муҳими ғизоӣ дар дони киноа муайян карда шаванд.

Анализаторҳои «DA 7200» аз спектроскопияи инфрасурх (NIR) истифода мебаранд, ки усули инноватсионӣ ва пешқадам ба ҳисоб меравад. Ин усул дар таҳлилҳои маводҳои хӯрокворӣ хеле маъруф аст, зеро бо кӯмаки он миқдори компонентҳои химиявии моддаҳо (масалан, сафедаҳо, рағанҳо, ангишторҳо, намӣ ва ғайра) бо дақиқии баланд ва вақти кам чен кардан мешаванд.

Дастгоҳи «DA 7200» натиҷаҳои ченкуниро дар тӯли чанд сония муайян мекунад, ки барои таҳлилҳои зуд ва риоя кардани раванди корӣ ё истеҳсолот дар соҳаҳои гуногун хеле муфид аст.

Усули «DA 7200» барои чен кардани таркиби химиявии маводҳо дақиқ аст. Азбаски таҳлил бо технологии спектроскопияи инфрасурх (NIR) сурат мегирад, ҳамаи маълумотҳо бо дақиқии баланд дар бораи таркибияти мавод пешниҳод мешаванд, ки барои назорати сифат дар истеҳсолот ё озмоишгоҳҳо хеле муҳим арзёби мегардад.

Мавҷудияти сафеда, оҳар ва селюллозаро бо истифода аз анализатори универсалии масоҳати бо матритсаи диодӣ «DA 7200» - и фирмаи Pertin Instruments (Шведсия) дар лабораторияи навъсанҷии «Комиссияи давлатии озмоиши навъҳои нави зироатҳои кишоварзӣ ва муҳофизати навъҳо» дар назди Вазорати кишоварзии Ҷумҳурии Тоҷикистон муайян карда шуд [27].

2.3.7. Муайян кардани рағанокии тухмӣ

Муайян кардани рағани растании киноа як равандест, ки таҳлили химиявӣ, физикӣ ва биохимиявиро дар бар мегирад. Ин раванд барои муайян кардани миқдор ва сифати раған, инчунин таркиби кислотаҳои чарбӣ ва дигар хосиятҳои муҳими он истифода мешавад.

Усули экстраксия (чудокунии раған)

Экстраксияи рағани киноа бо чанд усул анҷом дода мешавад:

- Экстраксия бо ҳалкунандаҳо

Ин усул дар озмоишгоҳҳо ва саноат истифода мешавад, ки дар он гексан ё петролей-эфир барои ҷудо кардани равған аз тухми киноа истифода мешавад.

Қадамҳои асосӣ:

Омодасозии намуна – Тухми киноа ро хушк ва хока мекунад.

Экстраксия бо ҳалкунанда – Гексан ё дигар ҳалкунандаҳо ба намуна илова карда мешаванд.

Филтратсия ва бухоркунии – Ҳалкунанда бухор шуда, танҳо равған боқӣ мемонад.

- Экстраксияи Soxhlet

Усули маъмуле, ки барои гирифтани миқдори дақиқи равған дар шароити озмоишгоҳӣ истифода мешавад.

Ин раванд пайваста ҳалкунанда (масалан, гексан) -ро аз болои намуна мегузаронад, то равғанро пурра ҷудо кунад.

Пас аз экстраксия, ҳалкунанда бухор мешавад ва равғани соф боқӣ мемонад.

- Экстраксияи механикӣ (пресси хунук)

Дар саноати ҳуҷайраҳои бештар истифода мешавад.

Равған бо усули механикӣ аз тухмии киноа фишурда мешавад, ки боиси нигоҳ доштани хосиятҳои ғизоии он мегардад.

Барои муайян кардани таркиби равған, намунаи тухмиро майда карда, дар ҳалтаҳои қоғазӣ дар дастгоҳи Сокслет гузошта, бо ҳалкунандаи органикӣ хлороформ ба муддати 4 соат истихроҷ карданд. Миқдори равған аз ҳисоби талафи вазни намунаи аввала, таркиби нисбии онро тибқи [15, 57] ва усули коркарди олимони дигар [19, 25, 26] муайян карда шуданд.

2.3.8. Муайян кардани миқдори карбогидратҳо

Моҳият ва аҳамияти муайян кардани миқдори карбогидратҳо дар тухм ё дони растанӣ (масалан, дони квиноа, *Chenopodium quinoa* Willd.)

яке аз нишондиҳандаҳои асосии сифати ғизой, энергетикӣ ва биохимиявӣ мебошад. Карбогидратҳо манбаи асосии энергия барои организм буда, ҳамзамон ба таъми маҳсулот, қобилияти нигоҳдорӣ таъсир мерасонанд. Муайян кардани миқдори карбогидратҳо имкон медиҳад, ки арзиши энергетикӣ тухм ё дони квиноа ҳисоб карда шуда, сатҳи пурқиматии ғизой муайян гардад. Муайянкунии карбогидратҳо квиноа, барои интихоб ва такмили навъҳои серкарбогидрат ва пурқимат, инчунин барои самаранокии ғизодиҳӣ ва мутобиқшавӣ ба шароити иқлимӣ муҳим мебошад. Усулҳои муайянкунии карбогидратҳо классикӣ ва муосир, ки таркиби карбогидратҳоро низ нишон медиҳанд. Ҳама таҳлилҳо дар шароитҳои лаборатории стандартикунонидашуда бо такрори секарата гузаронида шуда, натиҷаҳои боэътимодно таъмин менамоянд. Муайян кардани миқдори карбогидратҳо дар тухм ё дони квиноа нишондиҳандаи асосии арзиши ғизой ва энергетикӣ зироат мебошад.

Барои ба даст овардани экстраксияи карбогидратҳо 5 – 10 мл спирти 96% ба зарфи шишагӣ, ки 200 мг маводи тару тоза дошт, рехта, 3 дақиқа ҷӯшонида мешавад ва 6 соат ба курсии ларзиш гузошта шуд. Баъд аз ин, экстрактро ба як косаи чинӣ рехтанд, ки ба бухоршавӣ гузошта шуд. Пас аз бухоршавӣ оби софшударо ба қисмҳои хурд (3 – 5 мл) рехта, омехта карда, таҳшини моддаҳои органикиро бо зарфи шишагӣ аз девораҳои табақ тоза карда, ба 25 мл меоранд.

Маҳлули ҳосилшуда тавассути филтри шишагӣ ба колбаҳои тоза филтр карда шуд. Аз он ба пробиркаҳои микробиологӣ 0,5 мл экстракт, 0,5 мл 5% фенол ва дар охир 2,5 мл H_2SO_4 илова карда, найчаҳоро дар ҷойи хунук гузошта ва пас аз он дар спектрофотометри SF – 46 миқдори ангишторҳо, дарозии мавҷ 490 нм муайян карда мешавад [94].

Нишондодҳои биологии таҳқиқшуда дар 3 - 5 такрорёбӣ муайян карда шудаанд. Қимати миёнаи арифметикӣ дар се таҷриба ва ҳатогҳои стандартӣ онҳо ҳисоб карда шудааст.

Таҳлили омории натиҷаҳои бадастомада аз рӯйи усул [9, 31] ва барои таҳлили муқоисавӣ бо истифода аз Microsoft Excel 2007 гузаронида шудаанд.

БОБИ III. НАТИҶАҶО ВА МУҲОКИМАИ ОНҶО

3.1. Тавсифи физиологию биохимиявии навъҳои гуногуни квиноа дар минтақаҳои гуногуни Тоҷикистон

Квиноа имрӯз ба шарофати мавҷудияти баланди сафеда, аз ҷиҳати аминокислотаҳои ивазнашаванда мунтазам ва инчунин бо мавҷудияти моддаҳои ғайрибиологӣ зироати байналхалқӣ ба ҳисоб меравад. Ин растанӣ аз сафедаи аълосифат бӣ буда, қобилияти ба инсон додани ғизо, доруворӣ ва ҳӯроки чорворо дорад. Квиноа ро на танҳо дар Амрикои лотинӣ, балки дар Аврупо, ИМА ва Россия низ парвариш намуда ва барои ғизо истифода шудааст [42, 45, 70, 142]. Чунин ҳисобида мешавад, ки квиноа имконияти баланди мутобиқшавӣ дорад ва онро бомуваффақият дар минтақаҳои географияи гуногун, аз субтропикҳо то даштҳои баландкӯҳ парвариш мекунанд [62, 72, 73, 114].

Барои бомуваффақият дар амалияи истеҳсолот ҷорӣ намудани зироати нав зарур аст, ки навъҳои серҳосил ва тобоварии квиноа барои самтҳои гуногун (ғалладонагӣ, доруворӣ, ҳӯроки чорво) ва инчунин коркарди технологияҳои парвариши зироат бо дарназардошти агроиклимии минтақаҳо парвариш карда мешавад (расми 3.1.).



Расми 3.1. – Давраи панчазании растании квиноа

Дар истехсолоти кишоварзӣ чорӣ намудани ин гуна зироати ояндадор бо як қатор сабабҳо, пеш аз ҳама, аз сабаби дар байни мутахассисони соҳа нокифоя будани ташвиқоту тарғибот оид ба арзиши ин зироат, дар бораи истифодабарии он монеа мешавад.

Инчунин таҳқиқотҳои физиологӣ биохимиявӣ, барои коркарди усулҳои технологияи парвариши ин зироат нокифоя мебошад.

Бинобар ин, таркиби хусусиятҳои тухмӣ, нашъунамои онҳо, сабзиши нешҳо ва шаҷараҳои гуногуни квиноа ҳангоми меъёр ва шӯрноки барои дурусттар баҳо додан ба муқовимати генотипҳои гуногун дар шароити лабораторӣ омӯхта шудаанд.

3.2. Хусусиятҳои тухмии квиноа ва нашъунамои онҳо дар сатҳи муқаррарӣ ва шӯршавӣ

Барои баҳодиҳии бовариноки устувории навъҳо ва шаҷараҳои квиноа, дар шароити озмоишгоҳ, хусусиятҳои тухм ва нашъунамои онҳо омӯхта шуд. Ҳангоми баҳодиҳии тухмӣ маълум шуд, ки тухмии навъи Титикака ва шаҷараҳои Ames - 13761 аз ҳама бештар вазн доранд. Вазни 1000 донаи тухмӣ то 2,9 - 3,0 г –ро ташкил медиҳанд ва шаҷараи Ames – 13742 2,4 - 2,5 грамм вазни нисбатан кам дорад.

Навъҳо ҳам аз ҷиҳати ранг ва ҳам аз ҷиҳати шиддатнокии ранги рӯпӯш аз ҳамдигар фарқ доранд: дар навъи Титикака тухмҳо зарди равшананд, дар навъи Ames - 13742 зард ва дар навъи квиноаи шолӣ бошад рангаш сафеди зардтоб мебошад (ҷадвали 3.1.).

Аз натиҷаҳои дар ҷадвали 3.1. дида мешавад, ки аз ҷиҳати нашъунамо дар шароити муқаррарӣ ҳамаи тухмиҳои таҳқиқшуда фарқ мекарданд.

Ҷадвали 3.1. – Тавсифи вазни 1000 донаи тухм ва ранг дар навъҳо ва шаҷараҳои растании квиноа

№	Навъҳо ва шаҷараҳо	Ранги донаҳо	Вазни 100 дона	Вазни 1000 дона
1	Титикака	Зарди равшан	0,291г	2,784г
2	Шӯраи шолӣ	Сафеди зардтоб	0,232г	2,518г
3	Ames – 13727	Зард	0,301г	2,668г
4	Ames – 22175	Зард	0,226г	2,527г
5	Ames – 13761	Зард	0,304г	2,992г
6	Ames – 13742	Зард	0,250г	2,780г

Чи тавре маълум аст, норасоии об дар бофтаҳо дар натиҷаи таъсири осмотикии намакҳо истифодаи нитрогенро дар синтези пайвастагиҳои органикӣ бозмедорад. Оксидшавии қандро сушт намуда, сабаби вайроншавии таркиби сафедаҳо мегардад, ки дар ниҳоят ба тамоми равандҳои физиологӣ ва биохимиявии растаниҳо таъсири манфӣ мерасонад [48, 49, 50, 138, 139].

Маълум аст, ки ҳангоми дар шароити кишт парвариш намудани растаниҳо омилҳои гуногуни номусоид ба нашъунамои тухмӣ таъсири манфӣ расонда метавонанд ва дар шароити озмоишгоҳӣ бошад барои ба даст овардани шароити муътадили мусоид имконпазир аст.

Аз натиҷаҳои дар ҷадвали 3.2. овардашуда маълум гардид, ки аз ҷиҳати нашъунамо дар шароити муътадил ҳамаи тухмиҳои таҳқиқшуда аз 4-10% фарқ мекарданд, вале дар давраи аввали нашъунамои шаҷараҳои Ames – 13742, Ames – 13761 навъи Титикака (дар рузи 1 – ум 6 – 10%) нисбат ба дигар навъҳо бартарӣ дошт.

Бинобар ин, дар шароити лабораторӣ омӯхтани нашъунамои тухмии навъҳо ва шачараҳои квиноа муҳим ба назар мерасид. Дар ҷадвали 3.2. маълумотҳо оид ба нашъунамои тухмии навъҳои квиноа, ки аз рӯйи меъёр ва шӯрӣ омӯхташудаанд, оварда шудааст.

Ҳангоми баҳодиҳии устуворӣ ба шӯрии намунаҳои навъҳо дар ин марҳила бо иловаи 50 - 100 мМ NaCl, махсусан дар рӯзи аввали нашъунамо як андоза ангезиш ба қайд гирифта шуд, баъди ин фарқият то сатҳи назоратӣ коҳиш ёфт. Афзоиши минбаъдаи концентратсияи NaCl боиси нашъунамои сусти варианти таҷрибавӣ нисбат ба варианти назоратӣ гардид.

Дар баробари ин доираи таъсири концентратсияи 100 - 150 мМ аз 6 навъи растании квиноа шачараҳои устувортарин вариантҳои Ames - 13742 ва Ames - 13761, варианти аз ҳама камтар - Ames - 22157 мебошанд. Ҳатто ҳангоми концентратсияи 200 мМ NaCl рӯидани тухмиҳои шачараҳои Ames - 13761, навъи Титикака, шачараҳои Ames - 13742 ва Шӯраи шолӣ зиёда аз 50% - ро ташкил дод. Аммо, ҳангоми таъсири концентратсияи 200 мМ NaCl қобилияти сабзиши ин навъҳои нисбатан тобовар якбора паст шуд.

Барои баҳодиҳии муқоисавии динамикаи энергияи сабзиши тухмии квиноа дар зерӣ таъсири шӯршавӣ ҳам дар варианти назоратӣ ва ҳам дар варианти таҷрибавии концентратсияи гуногуни NaCl ба назар гирифтани лозим аст.

Аллакай дар рӯзи якуми нашъунамо маълум гардид, ки зиёда аз 60% тухмӣ дар варианти назоратӣ неш зада баромадааст, ҳол он ки шачараҳои Ames - 13742 ва Ames - 13761 ҳатто 63% нашъунамо кардаанд.

Дар ҳамаи навъҳои таҳқиқшуда дар концентратсияҳои 50 ва 100 мМ дар рӯзи аввали нешзанӣ нашъунамои он нисбат ба нашъунамои тухмии варианти назоратии ибтидоӣ аз 5 то 13% фаъол гардид (ҷадвали 3.2.).

Ҷадвали 3.2. – Динамикаи нешзании тухмиҳои растании квиноа,% аз сабзиш

Навъҳо ва шацараҳо	Рӯзҳои нешзанӣ	NaCl, mM					
		0	50	100	150	200	300
Титикака	1	60,0	66,2	68,2	60,1	56,6	0,6
	2	26,3	20,4	23,6	20,2	20,6	2,0
	3	8,0	7,0	3,5	9,6	4,0	0,6
	6	0,4	0,2	0,6	3,9	1,0	1,3
Шураи шоӣ	1	53,0	60,0	50,3	55,2	52,0	0,4
	2	20,2	18,6	26,6	33,4	0,0	0,0
	3	18,4	15,8	16,2	4,0	0,6	1,2
	6	2,2	0,6	0,9	0,4	0,1	0,4
Ames – 13727	1	56,3	61,4	63,0	56,1	45,4	0,0
	2	23,6	20,2	13,6	22,0	1,2	1,0
	3	14,3	11,2	12,7	14,0	10,2	0,6
	6	0,6	1,6	5,2	1,9	1,3	0,0
Ames – 13742	1	63,0	76,5	72,6	66,0	54,3	0,0
	2	26,0	12,0	10,6	25,0	12,6	1,3
	3	6,2	9,3	7,0	4,0	16,3	5,0
	6	0,8	0,7	5,3	0,6	2,4	0,2
Ames – 13761	1	63,1	74,5	70,6	65,6	58,0	0,2
	2	28,3	13,2	11,6	26,0	7,6	5,3
	3	4,0	6,0	8,2	2,1	12,3	5,2
	6	0,6	0,3	4,6	0,2	1,0	3,3
Ames – 22157	1	57,2	63,0	56,6	50,0	50,1	0,3
	2	22,5	20,2	20,6	22,6	1,5	0,0
	3	13,6	12,3	16,0	11,0	3,9	0,6
	6	2,2	0,1	0,8	0,4	1,2	1,4

Дар консентратсияи 200 мМ NaCl суръати сабзиш суст шуда, каме паст шуд. Ҳамаи навъҳо ва шачараҳо то рӯзи 3 - юми нашъунамо ба дараҷаи максималии нашъунамои худ расида, баъд аз он фақат андаке нашъунамои тухмӣ ба амал меояд (ҷадвали 3.2.).

Навъҳои квиноа Ames - 13742, Ames - 13761 ва Ames - 13761 ба шӯршавӣ бештар тобоварӣ нишон доданд. Навъҳои Титикака, Шӯраи шолӣ ва шачараҳои Ames – 13727 аз ҷиҳати муқовимат байни навъҳо ва шачараҳои омӯхташуда мавқеи мобайниро ишғол карданд.

Барои фаҳмидани он, ки устувории растании квиноа ба стресси шӯршавӣ бо чӣ асоснок шудааст, консентратсияи ионҳои хлор дар тухмпаллаҳои ниҳолҳои растании квиноа муайян карда шуд.

Дар шачараҳои назоратӣ миқдори ионҳои хлор дар тухмпаллаҳои навъҳо ва шачараҳои омӯхташуда то 8,2 – 26,2 мМ таъкил дод. Илова бар ин дар навъҳои Титикака ва шачараҳои Ames – 13742 ва Ames – 13761 23,2-26,0 мМ нишондодҳои баландтар ба назар расид. Дар шароити шӯрии 100 мМ консентратсияи ионҳои хлор ба таври назаррас фарқ мекард. Бо афзоиши минбаъдаи шӯршавӣ аз 100 то 200 мМ NaCl консентратсияи ионҳои хлор дар тухмпаллаҳо меафзояд.

Дар консентратсияи максималии 200 мМ NaCl, афзоиши минбаъдаи консентратсияи ионҳои хлор дар тухмпаллаҳои шачараҳои Ames – 13742, Ames – 13741 ва навъи Титикака 4,4-3,5 маротиба бештар нисбат ба варианти назоратӣ зиёд шудаанд.

Умуман, навъҳои интиҳобшуда чӣ дар меъёр ва чӣ дар замини шӯрнок дар шароити мутлақ қобилияти зиёд кардани ҷамъшавии ионҳои намакдорро доранд. Устувории афзояндаи навъҳо ва шачараҳои ба қобилияти бештари ҷамъшавии хлорид дар тухмпаллаҳои ниҳолҳои растании квиноа алоқаманд аст [33, 34].

Ҷамъшавии ионҳо имконият медиҳад, ки қувваи баланди кашиш, таъмин кардани худ бо об ва бартараф кардани фишори баланди осмотикии маҳлули хокӣ таъмин карда шаванд (ҷадвали 3. 3).

Ҷадвали 3.3. – Таъсири шӯрӣ ба консентратсияи ионҳои хлор дар нешҳои навъҳо ва шаҷараҳои квиноа (мМ)

Навъҳо ва шаҷараҳо	NaCl, мМ			
	0	100	150	200
Титикака	23,2	40,3	82,6	90,2
Шӯраи шолӣ	12,1	24,3	54,5	68,6
Ames – 13727	8,2	24,0	32,3	50,2
Ames – 13742	24,3	46,4	76,6	96,0
Ames – 13761	26,0	48,4	86,3	94,2
Ames – 22157	10,3	30,6	60,2	71,4

Аз ин рӯ, баҳодиҳии генотипҳои растании квиноа барои устуворӣ дар шароити озмоишгоҳ имкон медиҳад, ки натиҷаҳои бозътимод ба даст оварда, таъсири бевоситаи омилҳои беруна ба сабзиши тухм дар шароити кишти саҳроӣ арзёбӣ карда шаванд.

Дар натиҷаи обёрии сунъӣ миқдори намак дар хок зиёд шуда, барои парвариши растаниҳо номувофиқ мегардад. Дар асоси ин тобоварии растаниҳо ба шӯрӣ мушкилоти актуалии физиологияи муосири растаниҳо ва зироаткорӣ мебошад.

Қобилияти зинда мондани растанӣ ва анҷом додани давраи пурраи рушд дар шароити шӯриро ба намакустуворӣ меноманд [28, 49]. Дар табиат намудҳое ҳастанд, ки дар шароити шӯрнокии баланди муҳит нашъунамо ёфта метавонанд, оноро галофитҳо меноманд. Инчунин, аз ин нуқтаи назар растаниҳои хокҳои шӯр набударо гликофитҳо меноманд. Гликофитҳо, ки аксарияти растаниҳои кишоварзиро дар бар

мегиранд, дар шароити шӯршавии хок ба монеаи сабзишу инкишоф дучор мешаванд.

Мушкилоти вобаста ба устуворӣ ба шароити шӯрӣ ба тамоми реаксияҳои физиологӣ дар ҳуҷайраҳои растанӣ ба амал меояд. Таъсири шӯрӣ ба организми растанӣ дар натиҷаи таъсири захрнокии осмотикӣ зоҳир мешавад. Онро бо истинод ба адабиётҳои илмӣ метавон чунин таҳлил намуд:

1. Таъсири осмотикӣ дар натиҷаи кам шудани миқдори об ва тағйироти номатлуби мубодилаи обу намак дар ҳуҷайраҳо ва бофтаҳо, асосан дар қисмҳои вегетативии растанӣ зоҳир шуда, ба нашъунамои муътадили растанӣ монеа мешавад [36, 46].

Норасоии об дар бофтаҳо, ки дар натиҷаи таъсири осмотикии намакҳо пайдо мешавад, истифодаи нитрогенро дар синтези пайвастагиҳои органикӣ боз медорад, оксидшавии ангиштобҳоро суст намуда, боиси вайроншавии сохтори сафедаҳо мегардад, ки ниҳоят ба тамоми равандҳои физиологӣ ва биохимиявии растаниҳо таъсири манфӣ мерасонад [47, 158].

2. Таъсири захрноки намакҳо бо зиёд чамъ шудани ионҳо дар ситоплазмаи ҳуҷайраҳо алоқаманд аст. Дар ин ҳолат, таъсири бевоситаи захролудшавӣ (чамъшавии маҳсулоти захролудшудаи мубодилаи моддаҳо) мушоҳида мешавад. Зоҳиршавии таъсири захрнокии шӯрӣ дар натиҷаи пайдо шудани некроз дар баргҳо, пояҳо, нобудшавии баргҳо, сиёҳ шудани решаҳо мушоҳида кардан мумкин аст [50, 72, 159]. Дар баробари ин шиддат ва самти аксари равандҳои мубодилаи моддаҳо – фотосинтез, мубодилаи об, мубодилаи сулфур ва нитроген тағйир меёбанд [26, 72, 73].

3. Ташаккулёбӣ ва чамъшавии маҳсулоти гуногуни мобайнии мубодилаи моддаҳо бо концентратсияҳои гуногун ба амал меояд, ки ба организми муқаррарӣ хос нестанд. Дар айни замон оид ба равандҳои

физиологиии метаболитҳои гуногун, ки дар ҷавоб ба миқдори зиёди намак ҷамъ мешаванд, тадқиқотҳои зиёде мавҷуданд.

Дар байни моддаҳои, ки вазифаи осморегуляториро иҷро мекунанд, метавонанд аминокислотаҳо (пролин, аланин, глутамин ва ғайра), полиаминҳо (спермидин, путретсин), спиртҳои қанд (сорбитол, манитол, глицерин), қандҳо (сахароза, глюкоза, фруктоза) ва глицинбетаин бошанд. Ин моддаҳо дар шароити номусоид метавонанд зуд ба ҳуҷайраҳо ҷамъ шаванд ва бо концентратсияи баланд метавонанд таъсири шӯриро паст намоянд [92, 93, 108, 154].

Муқовимати афзоидаи навҳо ва шаҷараҳо бо қобилияти бештари ҷамъшавии хлорид дар тухмпаллаҳои растании квиноа алоқамандӣ дорад. Маълумотҳои пешниҳодшуда оид ба баҳодиҳии генотипҳои квиноа аз он шаҳодат медиҳанд, ки таъсири бевоситаи ионҳои шӯрӣ дар шароити лабораторӣ сабзиши тухмихоро ҳалалдор мекунанд.

Аз ин рӯ, дар айни замон нишондиҳандаи нашъунамо дар шароити шӯрӣ дараҷаи ба шӯрӣ устувории намунаҳои навҳои генотипиро тавсиф мекунад ва инчунин имкон медиҳад, ки муқовимати навҳо ё шаҷараҳои омӯхташуда дар кадом дараҷаи шӯршавӣ пайдо мешаванд. Дараҷаи устувории растании квиноа ба шӯрӣ ҳангоми фурубарии ионҳои хлорид аз муҳити ҳокӣ ба бофтаҳои растанӣ, инчунин ғуншавии онҳо ба амал меоянд [103].

Аммо бо афзудани барзиёди концентратсияи намак нашъунамои растанӣ қатъ мегардад [120], ки ин далелҳо ба маълумотҳои бадастовардашуда мувофиқат мекунад [33]. Ғуншавии ионҳо имконият медиҳанд, ки қувваи баланди ҷаббиш инкишоф ёбад ва барои худ об таъмин карда, фишори баланди осмотикии маҳлули ҳокӣ бартараф карда шавад.

Маълумотҳои бадастовардашуда оид ба нашъунамо ва суръати баланди сабзиши тухмиҳо, суръати нашъунамои ниҳолҳо дар навҳо ва

шачараҳои квиноа омӯхташуда дар консентратсияи пасти NaCl ба даст оварда шуданд.

Устувории бештар ба шӯрӣ дар навъҳои Титикака, Шӯраи шолӣ ва шачараҳои Ames – 13724 ва Ames – 13761, камтарин дар шачараҳои Ames – 22157 мушоҳида карда шудаанд. Нишондиҳандаҳои баланди мутобиқшавии навъҳои гуногуни растании квиноа ба ҷамъшавии нисбатан зиёди хлорид дар заминаи шӯрӣ зоҳир мегардад. Аз маълумотҳои бадастовардашуда бармеояд, ки тухмии навъҳои Титикака, шӯраи шолӣ ва шачараҳои Ames – 13724, Ames – 13761 дорои энергияи баланди сабзиш ва ба шӯрӣ нисбатан устувор мебошанд.

Истифодаи генотипҳои квиноа ба шӯрӣ дар шароити лабораторӣ натиҷаҳои боваринокро нишон медиҳад, ки таъсири бевоситаи ионҳои конюгатсионӣ ба сабзиши тухм дар шароити сахро баҳодихӣ карда шаванд.

Вобаста ба ин далелҳо реаксияи ниҳолҳо ба нашъунамои растаниҳои дар шароити шӯрӣ санҷидашуда муқоиса карда шудаанд. Вобаста ба ин тухмиҳои квиноа ро дар зарфҳои вегетатсионӣ тули 1 моҳ дар хок (дар ҳар як зарф 1,2 килограмм хок, 3-4 донагӣ растанӣ) парвариш намудем. Дар ин муддат баландии қад растаниҳо ба 25 - 30 см ва шумораи баргҳо 24 - 30 ададро ташкил намуданд. Навъҳои гуногуни растании квиноа дорои пояи рост мебошанд.

Мувофиқи дастурамал пас аз як моҳи кишт ба хоки зарфҳои ниҳолдор маҳлули намак илова карда шуд. Нашъунамои муътадили навъҳои растаниҳои назоратӣ (бо хоки шӯрнашуда) тули як моҳ: Титикака ба 30 см; Шӯраи шолӣ – 32 см; Ames - 13727 - 33 см; Ames - 13742 - 36 см; Ames - 13761 - 42 см ва Ames - 22157 - 46 см ва шумораи баргҳо мутаносибан 56, 54, 57, 60, 62 ва 61 ададро ташкил намуданд. Дар навъҳои гуногуни растании квиноа хӯшаҳо ташаккул ёфтанд.

Дар расми 3.2. парвариши растани қиноа дар шароити озмоишгоҳи кафедраи биохимияи факултаи биологияи ДМТ оварда шудааст.



Расми 3.2. – Парвариши растани қиноа дар шароити лабораторӣ

Ҳангоми консентратсияи пасти NaCl ҳамаи навъҳо хуб нашъунамо ёфта, навъи растаниҳо нисбат ба варианти назоратӣ чандон тағйир наёфт. Ҳангоми консентратсияи NaCl дар ҳок то 0,6 – 1% дар ҳама навъҳо нашъунамои поя ва пайдоиши баргҳои нав ба назар расид.

Вақте ки консентратсияи NaCl дар ҳок ба - 1,25% расид, дар натиҷа камшавии миқдори барги растанҳо дида шуд. Консентратсияи NaCl - 2% ба растаниҳои ҳама навъҳои қиноаи омӯхташуда ба таври манфӣ таъсир расонд. Бинобар ин, натиҷаҳои бадастовардашуда аз нишондиҳандаҳои муҳимтарини физиологӣ ва биохимиявӣ нашъунамо ва парвариши шароити кишт вобастагӣ доранд.

3.3. Сабзиш ва инкишофёбии қиноа

3.3.1. Хусусиятҳои сабзиш ва марҳилаҳои инкишофи навъҳо ва шаҷараҳои таҳқиқшавандаи қиноа

Инкишофёбии растанӣ раванDEST, ки ба марҳилаҳои инкишоф, хусусиятҳои биологӣ ва шароити экологӣ ва географӣ зич алоқамандӣ доранд [55, 160]. Дар баробари ин, нашъунамо яке аз зухуроти намоёни

фаъолияти ҳаётии организми растанӣ мебошад ва аз ин рӯ, яке аз нишондиҳандаи физиологии бараъло ошкоршаванда мебошад [44].

Барои муайян кардани тарзу усулҳои наҷӯнамо ва инкишофи навъҳо ва шачараҳои қиноа дар се минтақаи экологии шароити иқлимашон гуногун ва минтақаҳои 800 м аз сатҳи баҳр баландии дар шаҳри Душанбе, ноҳияи Турсунзода (800 м) ва дар минтақаи Ромит дар баландии 1200 метр аз сатҳи баҳр гузаронида шудаанд.

Тухмиҳо на дар 1,5 - 2 см ё 1,5 - 4 см вобаста ба намии хок дар қитъаҳои 8м² бо усули кишти 25х50 см шинонда шудаанд. Масофаи байни қаторҳо 50 – 60 см буданд. Кишт дар даҳрӯзаи якуми моҳи апрел оғоз гардид. Растаниҳо 85 - 90% наҷӯнамои хуб нишон дода, дар ҳамаи минтақаҳои парвариш низ наҷӯнамои баланд ба назар расид.

Раванди физиологии сабзиши қиноа хеле мушаххас аст, аз сабаби микдори ками моддаҳои захиравӣ дар тухмҳо, афзоиши ибтидоӣ хеле суст мегузарад. Майсаҳо дар рузҳои 6 ва 8 - ум пайдо шуда, баъд дар давоми 25 - 30 руз суст инкишоф меёбанд. Давраи вегетативӣ аз аввали наҷӯнамо то пайдо шудани узвҳои генеративӣ оғоз меёбад.

Аз ин рӯ, муайян намудани қонуниятҳои тағйироти хусусиятҳои асосии морфофизиологӣ ва биохимиявӣ дар марҳилаҳои ибтидоии онтогенези қиноа имкон медиҳад, ки ба ниҳолҳо мақсаднок таъсир расонда, наҷӯнамо ва инкишофи онҳоро ба танзим дароварда шаванд.

Давомнокии мавсими кишт парвариши амалии растании қиноаро муайян мекунад. Мушоҳидаҳои фенологии гузаронидашуда нишон медиҳанд, ки растании қиноа бо тағйирёбии давомнокии мавсими наҷӯнамои навъҳо ва шачараҳо, инчунин аз шароити иқлимии парвариш вобастагии калон дорад.

Мушоҳидаи динамикаи наҷӯнамои навъҳо ва шачараҳои таҳқиқшудаи қиноа нишон доданд, ки шачараҳои Ames - 13761 ва Ames - 13742 ва Шӯраи шолӣ бо қадкашӣ дар шароити дараи Ромит парваришшуда пешсаф буданд. Дар давраи пухта расидан баландии

растаниҳо ба ҳисоби миёна чунин бузургҳои зеринро ташкил дод: шачараҳои Ames - 13761 - 250 см, Ames - 13742 - 240 см нави Шӯраи шолӣ - 143 см. Сабзиш ва нашъунамои қиноа дар шароити шаҳри Душанбе ва шаҳри Турсунзода қариб якхела буданд. Шароити парвариши навиҳо ва шачараҳои қиноа дар дараи Ромит хеле мусоид буд. Дар асоси натиҷаҳои таҷрибавӣ дар шароити дараи Ромит маълум гардид, ки нақшаи таҷрибавии кишти растании қиноа 25x50 см ва чуқурии кишт 1,5 - 2 см мебошад.

Ин усулҳои кишт зичии оптималии ниҳолҳо, шароити мусоид барои нашъунамо ва инкишофи растаниҳо, нисбатан пурраи равандҳои ҳосилнокии қиноаро таъмин мекунанд.

Чунон ки дар боло қайд карда шуд, раванди физиологии нашъунамои қиноа хеле муҳим аст ва аз сабаби кам будани миқдори моддаҳои захиравӣ дар тухмӣ нашъунамои ибтидоии қиноа хеле суст мешавад.

Марҳилаи муҳими инкишофи қиноа давраи сабзиши тухмӣ ва инкишофи ниҳолҳо мебошад. Аз ин рӯ, муайян кардани қонуниятҳои тағйироти хусусиятҳои асосии морфофизиологӣ ва биохимиявӣ дар марҳалаҳои ибтидоии онтогенези қиноа имконият медиҳанд, ки ба ниҳолҳо мақсаднок таъсир расонанд, то ки сабзишу инкишофи онҳо тезонида шавад. Давомнокии мавсими кишти қиноа вобаста ба нави ва макони парвариш аз 4 то 8 моҳ фарқ мекунанд [34, 161].

Дар ҷадвали 3.4. маълумоти мушоҳидаҳои фенологии марҳилаҳои инкишофи навиҳо ва шачараҳои қиноа оварда шудаанд. Омӯзиши навиҳо ва шачараҳои қиноа дар давоми давраи инкишоф имконият медиҳад, ки дар байни онҳо навиҳои тезпазак, миёнапазак ва дерпазак фарқ карда шаванд.

Давраи вегетатсия дар давраи тезпазӣ 100 ± 10 шабонарӯз, миёнапазак ва дерпазак $120 \pm 5,0$ шабонарӯз, 135 ± 5 шабонарӯзро ташкил медиҳанд.

Ҷадвали 3.4. – Фенологияи навъҳо ва шаҷараҳои квиноа ба ҳисоби миёна дар солҳои (2017 – 2018)

Навъҳо ва шаҷараҳо	Санаи фарорасии фенофазаҳо				Динамикаи давраи вегетатсионӣ, рӯзҳо
	Майса	50% – гулкунӣ	Гулкунии саросарӣ	Пухта расидан	
Титикака	5,04 – 11,04	30,05 – 2,06	20,06 – 22,06	15,07 – 26,07	100 – 110
Шӯраи шолӣ	5,04 – 13,04	6,06 – 10,06	30,06 – 3,07	15,09 – 30,09	130 – 145
Ames 13727	5,04 – 12,04	5,06 – 8,08	30,06 – 2,07	5,08 – 10,08	120 – 125
Ames 13742	5,04 – 14,04	8,06 – 10,06	2,07 – 6,07	5,08 – 15,08	120 – 130
Ames 13761	5,04 – 14,04	3,06 – 10,06	4,07 – 8,07	1,08 – 6,08	115 – 120
Ames 22157	5,04 – 12,05	4,06 – 8,06	1,07 – 6,07	5,08 – 14,08	120 – 130
	6 – 9 рӯз	51 – 55 рӯз	21 – 25 рӯз		

3.3.2. Сабзиш ва инкишофи растании квиноа

Давомнокии мавсими кишт парвариши амалии растании квиноа ро муайян мекунад. Мушоҳидаҳои фенологии гузаронидашуда нишон медиҳанд, ки растании квиноа бо тағйирёбии давомнокии мавсими нашъунамои навъҳо ва шаҷараҳо, инчунин аз шароити иқлимӣ парвариш вобастагӣ дорад.

Дар асоси натиҷаҳо ва мушоҳидаҳои фенологӣ навъҳои таҳқиқшудаи квиноаро барои ба даст овардани маҳсулнокии сифаташон баланд ба се гурӯҳи асосӣ чудо кардан мумкин аст: тезпаз (Титикака), миёнапаз (шачараҳои Ames – 13742 ва Ames – 13761) ва дерпаз (Шӯраи шолӣ). Дар истеҳсолот растанипарварӣ дар шароити Тоҷикистон навъҳои босифати растании квиноа муайян карда шудаанд.

Ба нашъунамо ва инкишофи квиноа дар шароити Тоҷикистони Марказӣ асосан ҳарорати миёнаи шабонарӯзии ҳаво ва миқдори боришот дар давраи нашъунамо таъсир мерасонанд. Мухлати кишт барои давраи таҳқиқот аз 5 - уми апрел бо назардошти он муайян карда мешавад, ки барои ба даст овардани ниҳолҳои хуби квиноа ҳарорати замин бояд на камтар аз 15 - 20 °C бошад.

Тавре, ки аз чадвали 3.5. дида мешавад, навъҳои таҳқиқшудаи квиноа аз рӯйи фарорасии фазаҳои фенологӣ ва давомнокии давраҳои байни фазаҳо фарқ мекунанд. Ин, пеш аз ҳама, ба хусусиятҳои генотипии онтогенези квиноа, инчунин ба шароити обу ҳаво вобаста мебошад.

Дар натиҷаи таҳқиқот маълум гардид, ки давраи инкишофи вегетативӣ дарозтарин аст, ки бо натиҷаҳои муаллифони дигар оид ба квиноа [44, 162] ва бо амаранта [33, 68] мувофиқат мекунанд.

Ин сабаби суст инкишоф ёфтани квиноа ва амаранта дар 4 – 5 ҳафтаи аввали баъди пайдоиш мебошад. Динамикаи афзоиши навъҳо ва шачараҳои квиноа дар шароити гуногуни афзоиш дар чадвали 3.5. оварда шудааст.

Дар асоси мушоҳидаҳо, танҳо навъи Титикакаро, ки мавсими нашъунамои он 100 - 110 рӯз аст, ба навъҳои тезпаз, шачараҳои Ames - 13761, Ames - 43742, Ames - 13727 (115 - 120) миёнапаз ва боқимонда дерпаз гурӯҳбандӣ кардан мумкин аст. Ҳама навъҳои дар давоми солҳои омӯхташуда (2017 - 2020) то охири моҳи ноябр пухта расиданд.

Бояд гуфт, ки барои навъи квиноаи Шӯраи шолӣ ва шачараҳои Ames - 13727, Ames - 13742, Ames - 13761 ва Ames - 22157 равандҳои нашъунамо ҳатто пас аз пухтани тухмиҳо ҳам қатъ намешаванд.

Танҳо дар навъи Титикака дар фасли тобистон, дар охири моҳи август зоҳиршавии тағйирёбии ранг, ки бо хушк шудан ва рехтани баргҳои пояи поёӣ хос мебошад, мушоҳида шуд.

Ҷадвали 3.5. – Динамикаи афзоиши навъҳо ва шачарҳои квиноа (см)

Минтақаи парвариш	Навъ	Вазну сабзиши шабонарӯзӣ									
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Душанбе	Титикака	11	20	32	50	82	105	109	112	118	122
	Шӯраи шолӣ	7	19	26	38	57	93	122	121	127	125
	Ames – 13742	8	18	30	42	61	96	108	110	120	125
	Ames – 13761	10	21	35	52	71	106	128	130	131	140
Ромит	Титикака	10	18	33	51	80	107	115	118	125	126
	Шӯраи шолӣ	7	20	27	39	65	80	101	123	136	143
	Ames – 13742	10	24	32	47	75	108	146	157	164	176
	Ames – 13761	9	22	30	45	71	100	140	170	188	102
Турсунзода	Титикака	8	16	28	46	75	100	106	115	118	119
	Шӯраи шолӣ	7	18	27	36	50	83	110	123	128	137
	Ames – 13742	8	17	25	40	60	93	105	115	122	137
	Ames – 13761	9	22	30	48	72	103	122	130	134	144

Натиҷаҳои дар ҷадвали 3.5. оид ба мушоҳидаи динамикаи нашъунамои навъҳо ва шаҷараҳои таҳқиқшудаи квиноа нишон доданд, ки шаҷараҳои Ames – 13761 ва Ames – 13742 ва шӯраи шолӣ бо қадкашӣ дар шароити дараи Ромит нисбат ба дигар минтақаҳо бартарӣ доштанд. Дар давраи пухтан баландии растаниҳо ба ҳисоби миёна чунин бузургҳои зеринро ташкил дод: шаҷараҳои Ames – 13761 – 250 см, Ames – 13742 – 240 см навъи Шӯраи шолӣ – 143 см. Сабзиш ва нашъунамои квиноа дар шароити шаҳри Душанбе ва шаҳри Турсунзода қариб якхела буданд. Шароит барои парвариши навъҳо ва шаҷараҳои квиноа дар дараи Ромит хеле мусоид буд.

Аҳаммияти натиҷаҳои бадастовардашуда аз он иборат аст, ки онҳо имконияти руёнидани 6 навъ ва шаҷараҳои таҳқиқшудаи квиноа дар доманакӯҳҳои водӣ ва ноҳияҳои кӯҳии Тоҷикистон ба таври боварибахш нишон медиҳанд.

Дар асоси натиҷаҳои таҷрибавии дар шароити дараи Ромит маълум гардид, ки нақшаи таҷрибавии кишти растании квиноа 25x50 см ва чуқурии кишт 1,5 – 2,0 см мебошад. Ин усулҳои кишт зичии оптималии ниҳолҳо, шароити мусоид барои нашъунамо ва инкишофи растаниҳо ва амалишавии нисбатан пурраи равандҳои ҳосилнокии квиноа таъмин мекунанд. Дар шароити Тоҷикистон барои истифода ба сифати маводи ибтидоии селексионӣ навъҳои босифати квиноа муайян карда шуд.

Мубодилаи об ва танзими он дар равандҳои нашъунамои растаниҳо ва ташаккули устувории он ба омилҳои номусоиди муҳити зист нақши муҳим мебозад. Дар асоси ин омӯзиши хусусиятҳои мубодилаи об ва дараҷаи зухуроти нишондиҳандаҳои алоҳидаи он дар навъҳо ва шаҷараҳои квиноа дар шароитҳои гуногуни парвариш бахшида шудааст.

3.4. Мубодилаи оби баргҳои растани қиноа дар минтақаҳои гуногуни парвариш

Масъалаҳои назария ва амалияи речай оби растаниҳо доимо диққати таҳқиқотчиёро ба худ ҷалб менамояд, ки ин ҳам моҳияти асосии мушкилот ва ҳам аҳаммияти бузурги амалии онро таъкид мекунад. Мубодилаи об ва танзими он дар раванди ҳаёти растанӣ ва ташаккули муқовимати он ба омилҳои номусоид, пеш аз ҳама, норасоии намӣ ба ҳарорати шадид нақши аввалиндараҷа доранд.

Устувории объектҳои таҷрибавии растани қиноа ва инкишофи марҳилаҳои сабзиши тухмӣ ва марҳилаҳои дигар, махсусан, ба кифоя будани миқдори намӣ вобастагии зич доранд.

Мубодилаи оби растаниҳо яке аз равандҳои асосии ҳосилноки буда, он шароити мусоидро талаб менамояд. Ин раванд бевосита ба равандҳои дигари физиологӣ таъсир мерасонад.

Мубодилаи об яке аз нишондиҳандаи асосии гомеостази ҳуҷайра ва таъсири мутақобилаи растанӣ бо муҳити сабзиш мебошад. Илова бар ин, он ангезандаи бевоситаи ҳолати таъминоти об ва фаъолияти ҳаётии растаниҳо ба шумор меравад [16].

Гомеостази оби растанӣ ба маънои васеъ раванди интегралӣ мебошад, ки равандҳои қабул, интиқол, ихроҷ ва нигоҳдории ҳолати обро дар растанӣ муттаҳид мекунад. Бо вуҷуди пешрафти дастовардҳои илмӣ дар соҳаи физиологияи растаниҳо [40] бисёр масъалаҳо, вобаста ба ин, ҳалталабанд.

Тоҷикистони Марказӣ барои тараққиёти хоҷагии қишлоқ ва алалхусус, барои парвариши растани қиноа захираҳои калони агроиклимӣ дорад. Дар ин бобат, махсусан шароити биоэкологии ноҳияҳои куҳӣ ва доманакӯҳҳо мусоид аст, ки дар онҳо бештар аз 80% майдони кишт ҷойгир аст.

Солҳои охир дар шароити Осиёи Марказӣ баланд шудани ҳарорати ҳаво дар тобистон то 45 – 50 °C бештар ба қайд гирифта шудааст, ки ин

боиси хушк шудани замин мегардад. Нарасидани об барои обёрӣ, набудани боришот ва баланд шудани харорат ба мубодилаи об ва ҳосилнокии зироатҳои гуногун бевосита таъсири манфӣ мерасонад.

Шароити номусоид ба давраи муҳимтарини нашъунамои растаниҳои хоҷагии қишлоқ рост меояд. Чунин таъсири манфӣ ба монанди норасоии намӣ дар хок ба ташаккули ҳосил ва сифати он низ мерасад. Аз ин рӯ, баланд бардоштани ҳосили зироатҳои хоҷагии қишлоқро, бе ҷорӣ намудани системаи прогрессивии илман асоснокунони соҳаи хоҷагидорӣ ва истифодаи навъҳои нави устувор ва серҳосил, ки ба омилҳои номусоиди муҳити зист тобоваранд, ғайриимкон аст.

Тавре, ки қаблан қайд кардем, қвиноа яке аз растаниҳои қолибтарин барои истифодаи ҳаматарафа мебошад. Қвиноа дорои ҳосилнокии баланди биологӣ, устувории экологӣ ва потенциали адаптатсӣ (иктидори мутобиқшавӣ) мебошад, ки паҳншавии васеи ин зироатро дар шароити гуногун таъмин мекунад. Қвиноа дорои чунин сифатҳо буда, яке аз растаниҳои ояндадорест, ки дар минтақаҳои нав, аз ҷумла дар Тоҷикистон ҷорӣ карда мешавад.

Барои дар истехсолоти хоҷагии қишлоқ ҷорӣ намудани растани қвиноа речаҳои оптималии (шароити нашъунамои) обёриро бо назардошти хусусиятҳои навъҳо, таъмин намудани навъи беҳтарин, ба амал баровардани равандҳои физиологӣ биохимиявӣ ва ба руёнидани ҳосили баланду сифати беҳтарин мусоидат менамоянд.

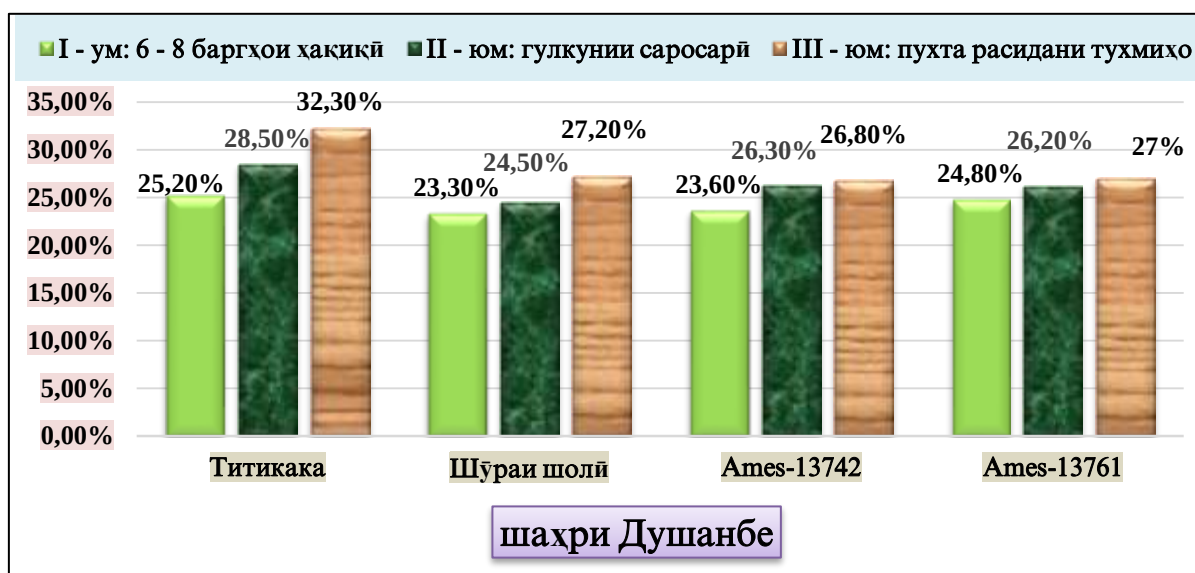
Ба ин муносибат дар Тоҷикистон масъалаҳои омӯзиши муқоисавии мубодилаи об (речаи об) дар навъҳо ва шачараҳои қвиноа бо назардошти хусусиятҳои биологӣ ва шароити хоку иқлими онҳо хеле муҳим мебошанд.

3.4.1. Норасоии об дар навъҳо ва шаҷараҳои квиноа

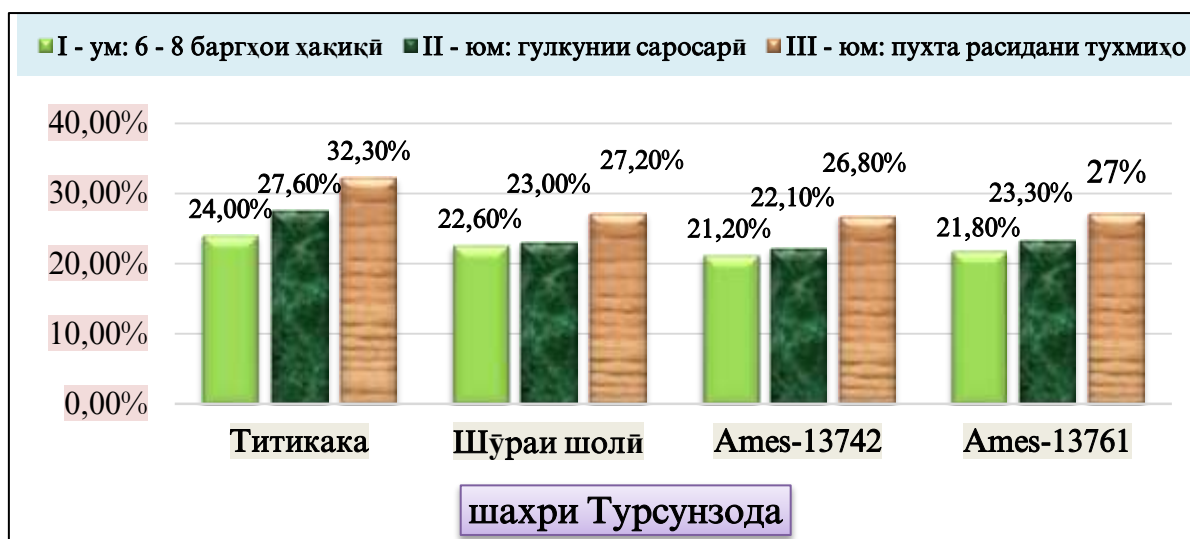
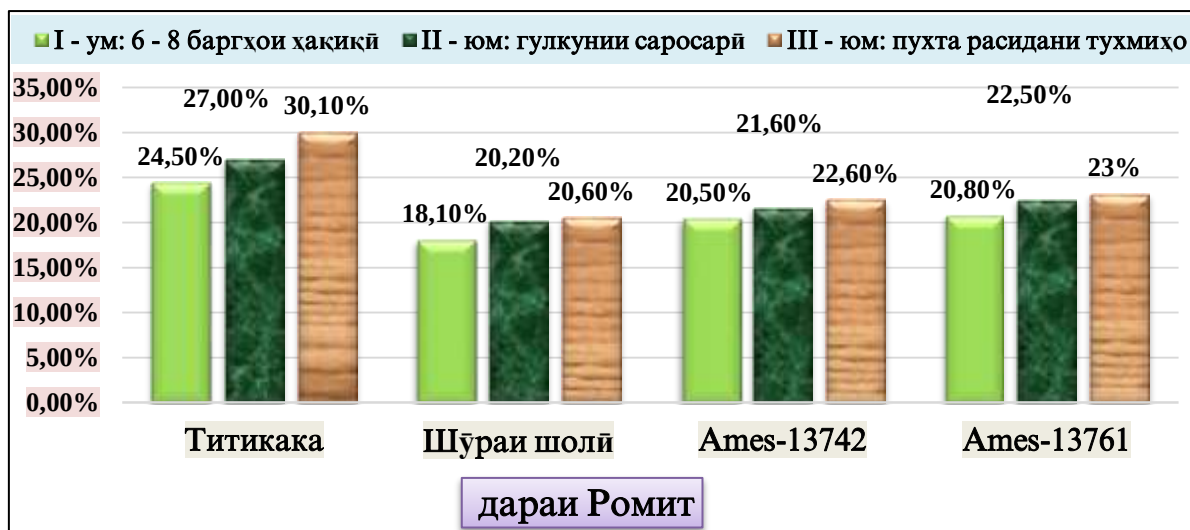
Шароити парвариш ба норасоии об дар баргҳои навъҳо ва шаҷараҳои квиноа таъсири назаррас мерасонад, ки аз натиҷаҳои дар расми 3.3. овардашуда дида мешавад. Дар шароити якум таҳлили натиҷаҳои норасоии об нишон медиҳад, ки аз давраи пайдоиши 6 - 8 баргҳои ҳақиқӣ то пухта расидани он, дар ҳамаи шаклҳои омӯхташудаи квиноа, камобшавии шабонарӯзӣ каме зиёд мешавад, ки ин амал барои растанӣҳои дар шароити сеюм парваришшаванда низ тааллуқ дорад.

Аммо дараҷаи умумии норасоии об барои ҳамаи навъҳо ва шаҷараҳои квиноа дар шароити шаҳри Душанбе ва ноҳияи Турсунзода назар ба шароити дараи Ромит каме баландтар аст.

Мувофиқи ин нишондодҳо дар байни навъҳо ва шаҷараҳои квиноа тафовути шадидро муайян кардем, ки ба маълумоти як қатор муаллифон [1, 8], ки норасоии об дар шароити хушксолӣ дар баргҳои пахта ва гандум ба амал омадааст, мувофиқат менамояд.



Идомаи расми 3.3.



Расми 3.3. – Норасогии оби баргҳо дар навъҳо ва шаҷараҳои квиноа. Фазаҳои инкишоф: I - ум: 6 - 8 баргҳои ҳақиқӣ; II - юм: гулкунии саросарӣ; III - юм: пухта расидани тухмиҳо. 1 - навъи Титикака; 2 - навъи шӯраи шолӣ; 3 - шаҷараҳои Ames - 13742; 4 - шаҷараҳои Ames - 13761.

Норасогии бештари обро мо дар навъи Титикака, камтаринро дар навъи Шӯраи шолӣ, шаҷараҳои Ames - 13742 ва Ames - 13761, асосан дар шароити шаҳри Душанбе ва шаҳри Турсунзода мушоҳида намудем.

Дар сурати хеле кам шудани намии хок, растаниҳо шабона талафоти шабонарӯзии обро пурра карда наметавонанд. Норасоии боқимондаи об дар онҳо ба амал меояд, ки боиси мунтазам кам шудани миқдори оби

бофтаҳои растанӣ мегардад, ки метавонад ҳамчун нишондиҳандаи хусусиятҳои навъҳои ба хушкӣ устувор истифода шавад.

Дар натиҷаи таҳқиқотҳо маълум гардид, ки дар баробари кам шудани намии хок, махсусан дар шароити шаҳри Душанбе ва ноҳияи Турсунзода нишондиҳандаҳои норасоии об каме зиёд мешавад. Ин барои ҳама навъҳо ва шаҷараҳои қвиноа, ки бо баланд шудани ҳарорати ҳаво дар ин ду минтақа алоқаманд мебошад, хос аст.

Дар растаниҳои навъҳои Шӯраи шолӣ ва шаҷараҳои Ames - 13742 ва Ames - 13761 сатҳи пасти норасоии об мушоҳида мешавад, ки тобоварии нисбии ин навъҳо ва шаҷараҳоро дар тамоми шароити нашъунамо, махсусан дар шароити дараи Ромит ба таври назаррас нишон медиҳад. Динамикаи норасоии оби захиравӣ инъикоси хеле дақиқи ҳолати нашъунамои навъҳо ва шаҷараҳои қвиноа дар ин шароити минтақаҳои парваришшуда мебошад.

Дараҷаи бо об таъмин будани растаниҳоро, инчунин метавон бо турғори нисбии баргҳо арзёбӣ намуд. Дар баробари кам шудани намии хок турғори нисбии баргҳо то андозае кам мешавад, ки ин дар навъу шаҷараҳои растани қвиноаи таҳқиқшуда, ки дар шароити шаҳри Душанбе ва Турсунзода парвариш карда мешавад, ба назар мерасад. Аммо, ин коҳиш ба андозаи камтар барои қвиноаи шӯраи шолӣ ва шаҷараҳои Ames - 13742 ва Ames 13761 - ба назар мерасад. Сатҳи баландтарини турғори баргҳо дар навъҳои қвиноа дар шароити дараи Ромит ба мушоҳида расид.

Ҳамин тавр, ҳолати об дар растаниҳо ба нашъунамо ва ҳосилнокии онҳо таъсири калон мерасонад. Аз ин рӯ, қаблан нишон дода шуд, ки бо кам будани норасоии об ва турғори баландтарин дар навъҳо ва шаҷараҳои қвиноа дар шароити дараи Ромит ба зиёдшавии азхудкунии CO_2 ва ба сабзишу инкишофи қвиноа мусоидат мекунад [34]. Ҳамин тавр натиҷаҳои ба дастовардашуда аз он шаҳодат медиҳанд, ки шароити хоку

иқлими дараи Ромит барои парвариши навъҳо ва шаҷараҳои квиноа мувофиқтар аст.

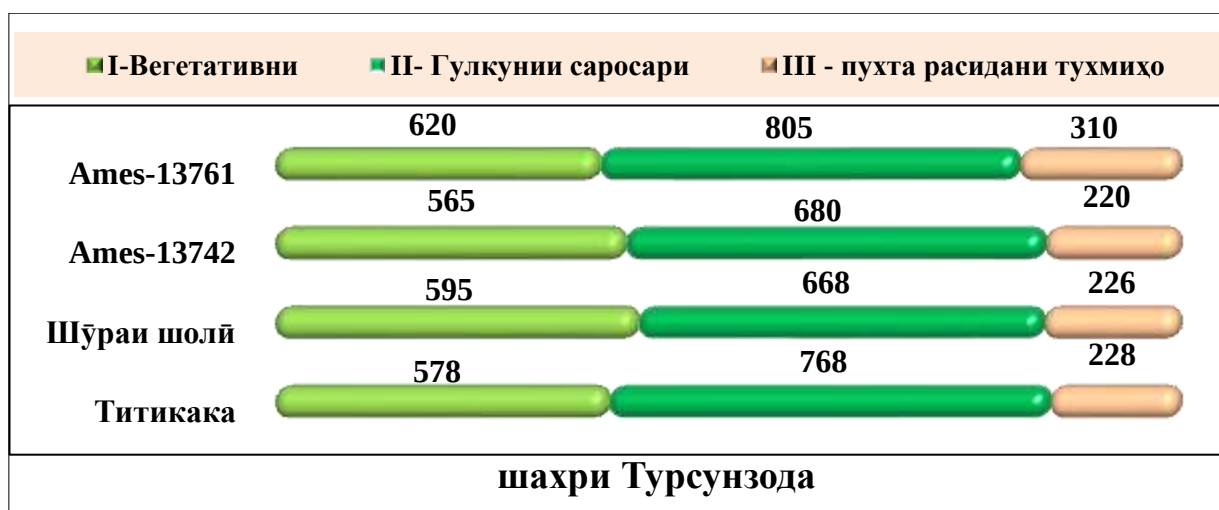
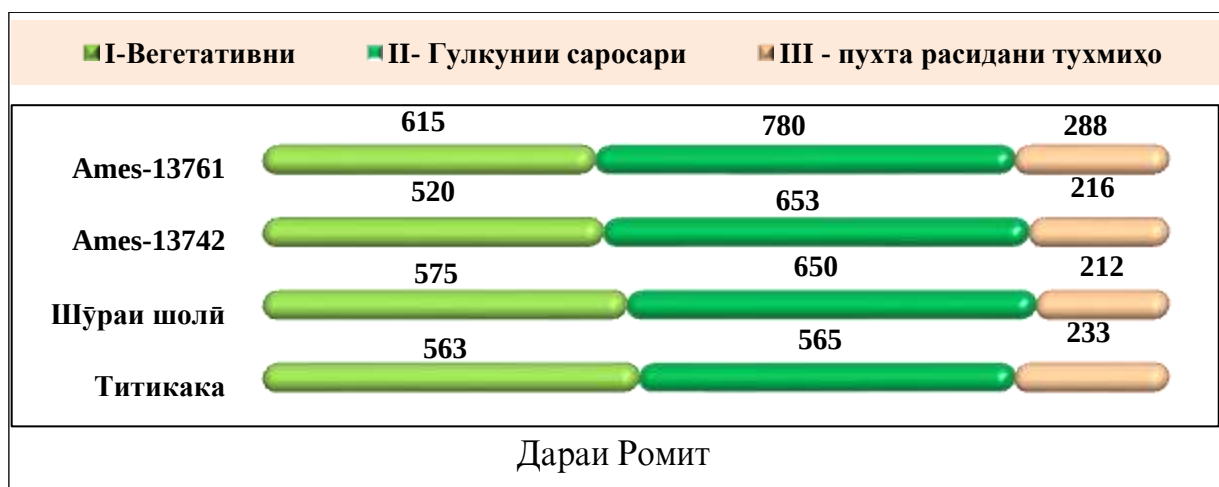
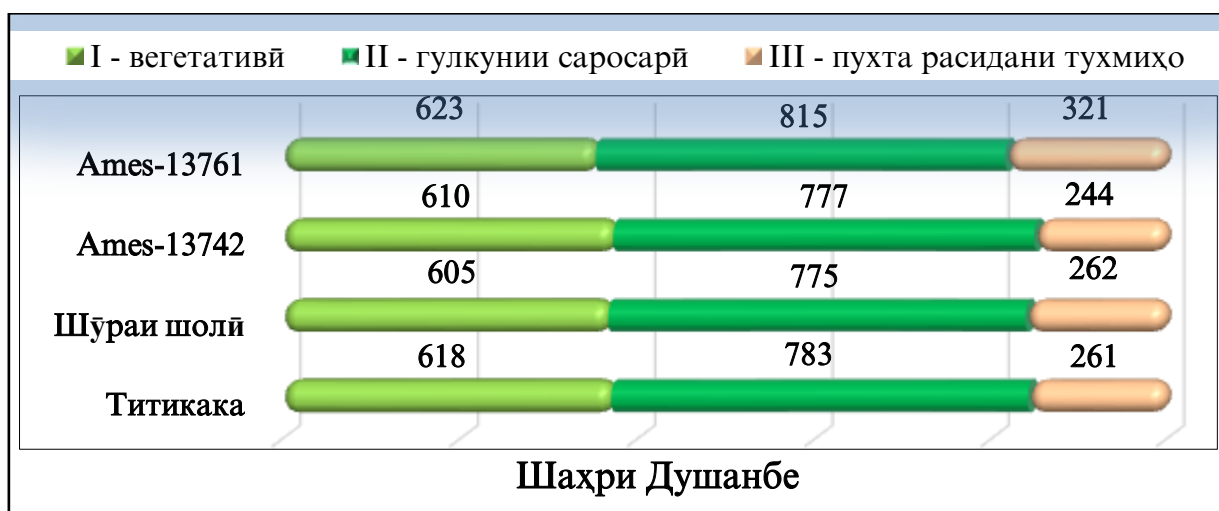
3.4.2. Шиддатнокии транспиратсия дар навъҳо ва шаҷараҳои квиноа

Транспиратсияи барг дар баробари раванди фотосинтез омили муҳими танзими маҳсулноӣ ва ташаккулёбии ҳосил ба ҳисоб меравад. Маълум аст, ки ҳангоми раванди фотосинтез азхудкунии CO_2 дар сатҳи намии бофтаҳои растанӣ ба таъсири ҳавои хушки атмосфера дучор гардида, дар натиҷаи он бухоршавӣ ва талафоти об ба қайд гирифта мешавад. Пастшавии ҳарорат дар баргҳо барои нигоҳ доштани шароити муътадил ва инчунин азхудкунии фотосинтетикии CO_2 дар узвҳои растанӣ нақши муҳим мебозад.

Дар баргҳои растанӣ масомаҳо азхудкунии CO_2 ва транспиратсияро тавассути тағйир додани паҳноии масомавӣ танзим мекунанд. Илова бар ин, қайд карда мешавад, ки биомассаи растанӣ мустақиман ба иштироки бевоситаи об мутаносиб аст. Аз гуфтаҳои боло бармеояд, ки транспиратсия дар баробари фотосинтез омили муҳими танзими раванди сабзишва ташаккули зироат низ ба шумор меравад.

Шиддатнокии транспиратсия дар давоми рӯз мувофиқи давраҳои сабзиш ва инкишофи растании квиноа омӯхта шудааст. Дараҷаи умумии шиддатнокии транспиратсия дар растаниҳо бо намноӣ ва хусусиятҳои генотипии квиноа вобаста мебошад.

Квиноа ба хушксолӣ ва ҳарорати баланди гармии тобистона тобовар мебошад, аммо ҳангоми таъмини хуби намноӣ беҳтар нашъунамо меёбад. Миқдори минималии об барои таъмини ҳаётии ҳуҷайраҳо нисбат ба гандум ва пахта дар синтези миқдори баробари сафеда 50 – 25% камтар аст. Квиноа суръати пасти интиқоли об дорад, ки ба он имконият медиҳад, ки намиро дар шароити номусоид нигоҳ дорад.



Расми 3.4. – Динамикаи шиддатнокии транспираттсияи баргҳо дар навъҳо ва шаҷараҳои қиноа (мг H_2O /г вазни тар дар соат).

Фазаҳои инкишоф: I – ум: 6 – 8 баргҳои ҳақиқӣ; II – юм: гулкунии саросарӣ; III – юм: пухта расидани тухмиҳо. 1 – навъи Титикака; 2 – навъи Шӯраи шолӣ; 3 – шаҷараҳои Ames – 13742; 4 – шаҷараҳои Ames – 13761.

Тавре, ки аз маълумотҳои дар расми 3.4. оварда шудаанд, шиддатнокии транспиратсия дар ҳама навъҳо ва шачараҳои квиноа дар чараёни онтогенез тағйир меёбад. Бузургии баландтарин дар фазаи вегетатсионӣ ва давраи гулкунии саросарӣ ба қайд гирифта шудааст, ки эҳтимол, ба баланд шудани ҳарорати ҳаво алоқаманд аст [108].

Дар давраи инкишофи пурра пастшавии шиддатнокии транспиратсия дар ҳамаи растаниҳои омӯхташуда бо зиёдшавии синну сол, кам шудани миқдори масомаҳо дар равандҳои мубодилаи об ва газ дар баргҳо мушоҳида карда шуд.

Дар баробари ин, аз рӯйи дараҷаи максималии бузургҳои шиддатнокии транспиратсия баъзе хусусиятҳои генотипӣ ошкор карда шудаанд. Сатҳи баланди нишондиҳандаҳо дар шачараи Ames – 13761 ба қайд гирифта шудааст, ки он ба 780 – 815 мг/г. соатро ташкил намудааст. Шачараи Ames – 13761 вобаста аз сатҳи парвариш ва нашъунамо, инчунин талафи об ба дараҷаи баланд қарор дорад. Бинобар ин, ба ҳарорат бештар тобовар аст. Ин нишон медиҳад, ки ҳарорат ва намии муҳити зист дар қобилияти транспиратсияи баргҳо нақши асосиро мебозанд.

Таҳлили маълумотҳои дар расми 3.4. овардашуда нишон медиҳанд, ки дар шароити дараи Ромит шиддатнокии транспиратсия дар ҳама навъҳо нисбат ба дигар минтақаҳои афзоиш дар сатҳи паст ба қайд гирифта шудааст.

Дар ҳама навъҳо ва шачараҳои квиноа, ки дар шароити ноҳияи Турсунзода ва шароити шаҳри Душанбе парвариш карда мешаванд, табиист, ки шиддатнокии баланди транспиратсия ва муҳофизати растанӣ аз гармӣ, нигоҳ доштани фаъолияти фотосинтетикӣ баргҳо, инчунин аз қобилияти баланди мутобиқшавии физиологии растаниҳо шаҳодат медиҳад.

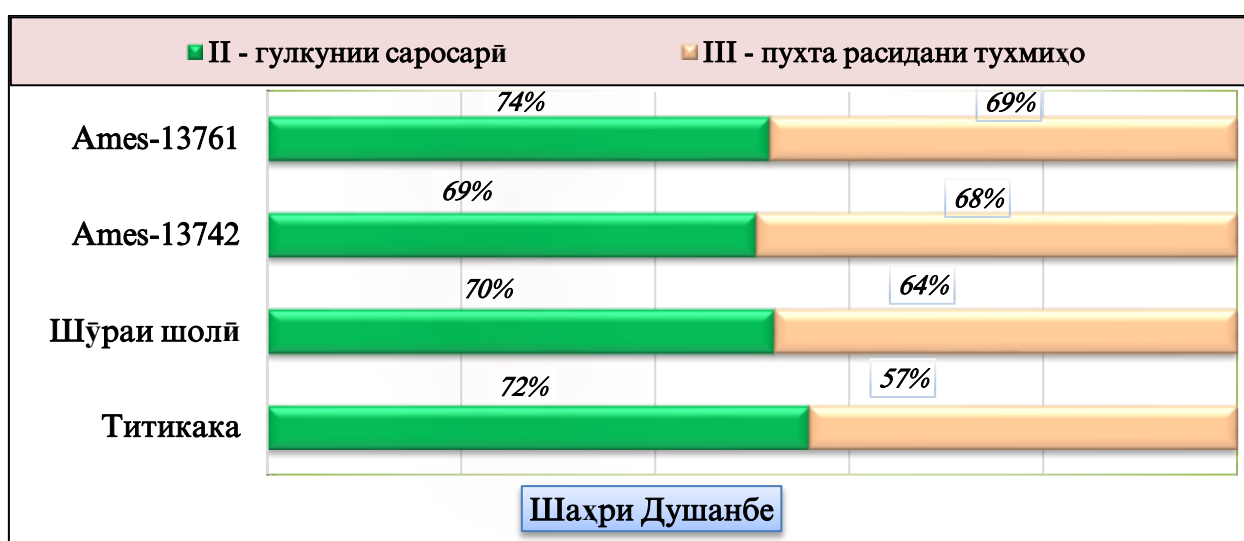
3.4.3. Қобилияти обнигоҳдории баргҳо

Яке аз аломатҳое, ки хусусиятҳои мубодилаи об ва дараҷаи ба хушкӣ тобовар будани растаниҳоро тавсиф мекунанд, ин қобилияти обнигоҳдории баргҳо мебошад, ки тавре маълум аст, ба равандҳои физиологӣ ва ҳосилнокии растаниҳо таъсири зиёд мерасонад.

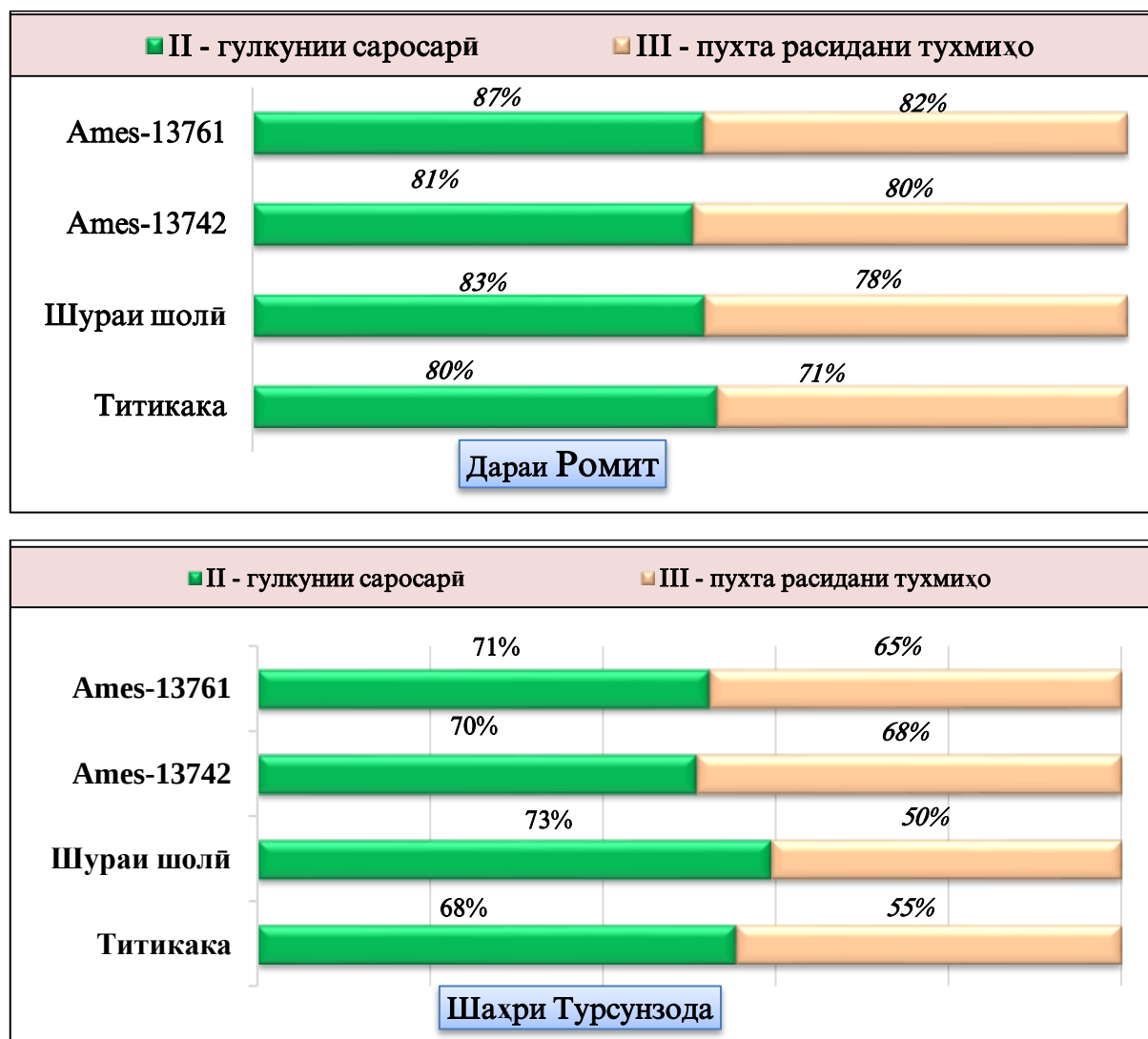
Мувофиқи ақидаи як қатор муаллифон дар пахтакорӣ [1, 15, 12-М] ин нишондиҳандаро барои тавсиф ба хушксолӣ тобоварии навъҳои гуногун истифода бурдан мумкин аст.

Чуноне ки аз маълумотҳои расми 3.5. дида мешавад, иқтидори обнигоҳдории баргҳои квиноа дар ҳама минтақаҳои парвариш ба таври гуногун тағйир меёбанд.

Дар шароити дараи Ромит дар ҳамаи навъҳо ва шаҷараҳои растании квиноа камтарин талафёбии об мушоҳида гардид. Натиҷаҳо нишон медиҳанд, ки ин раванд барои давраҳои инкишофи растаниҳо хос мебошад. Давраҳои парвариш дар навъҳо ва шаҷараҳои растании квиноа омӯхта шуд (расми 3.5.).



Идомаи расми 3.5.



Расми 3.5. – Қобилияти обнигоҳдории баргҳо дар навъҳо ва шаҷараҳои квиноа: Фазаҳои инкишоф: I - ум: 6 - 8 баргҳои ҳақиқӣ; II - юм: гулкунии саросарӣ; III - юм: пухта расидани тухмиҳо. 1) навъи Титикака; 2) навъи Шӯраи шолӣ; 3) шаҷараҳои Ames - 13742; 4) шаҷараҳои Ames -13761.

Қобилияти обнигоҳдории баргҳо дар ҳамаи майдонҳои таҷрибавӣ дар давраи гулкунии саросарӣ ва ҳосилбандӣ зиёд мешаванд.

Ин шояд аз он сабаб бошад, ки маҳз дар ҳамин давра, дар марҳилаҳои гулкунӣ ва ҳосилбандӣ равандҳои синтези моддаҳои органикӣ ва кашонидани онҳо ба таври интенсивӣ ба амал меоянд.

Дар натиҷа узвҳои ҳосилдиханда, афзоиш ёфта миқдори нисбатан зиёди обро талаб мекунанд. Иқтидори баландтарини нигоҳдории об дар навъҳои Шӯраи шолӣ, шаҷараҳои Ames – 13742 ва Ames 13761 – аз

устуворӣ ва маҳсулнокии нисбатан зиёди онҳо дар шароити дараи Ромит шаҳодат медиҳад [33].

3.4.4. Обнигоҳдории баргҳо

Муайян кардани оби барги зироатҳои хоҷагии қишлоқ, аз ҷумла растании квиноа, барои таснифоти нишондодҳои мубодилаи оби растаниҳо дар шароити муътадил ва номусоиди нашъунамо хеле зарур мебошад. Дар рафти таҳқиқот, пеш аз ҳама, кӯшиш намудем, ки тағйироти оби барги навъҳо ва шачараҳои квиноа дар марҳилаи инкишоф вобаста ба минтақаҳои кишт муайян созем.

Маълум гардид, ки намии хок ба сатҳи баргҳо бештар таъсир мерасонад. Хусусиятҳои генотипии растаниҳо низ нақши калонро мебозанд. Дар ҳама шароити парвариш, миқдори баландтарини оби барг дар навъи Шӯраи шолӣ, шачараҳои Ames - 13742 ва Ames - 13761 нисбат ба навъи Титикака мушоҳида мешавад. Ин махсусан дар навъҳои таҳқиқшуда дар шароити дараи Ромит мушоҳида мегардад.

Дар баробари ин, дар давраи гулкунии саросарии баргҳо талафёбии миқдори зиёди оби баргҳо мушоҳида мешавад ва минбаъд ба давраи пухтарасии растанӣ якбора кам мешавад (расми 3.6).



Расми 3.6. – Давраи пухтарасии растании квиноа

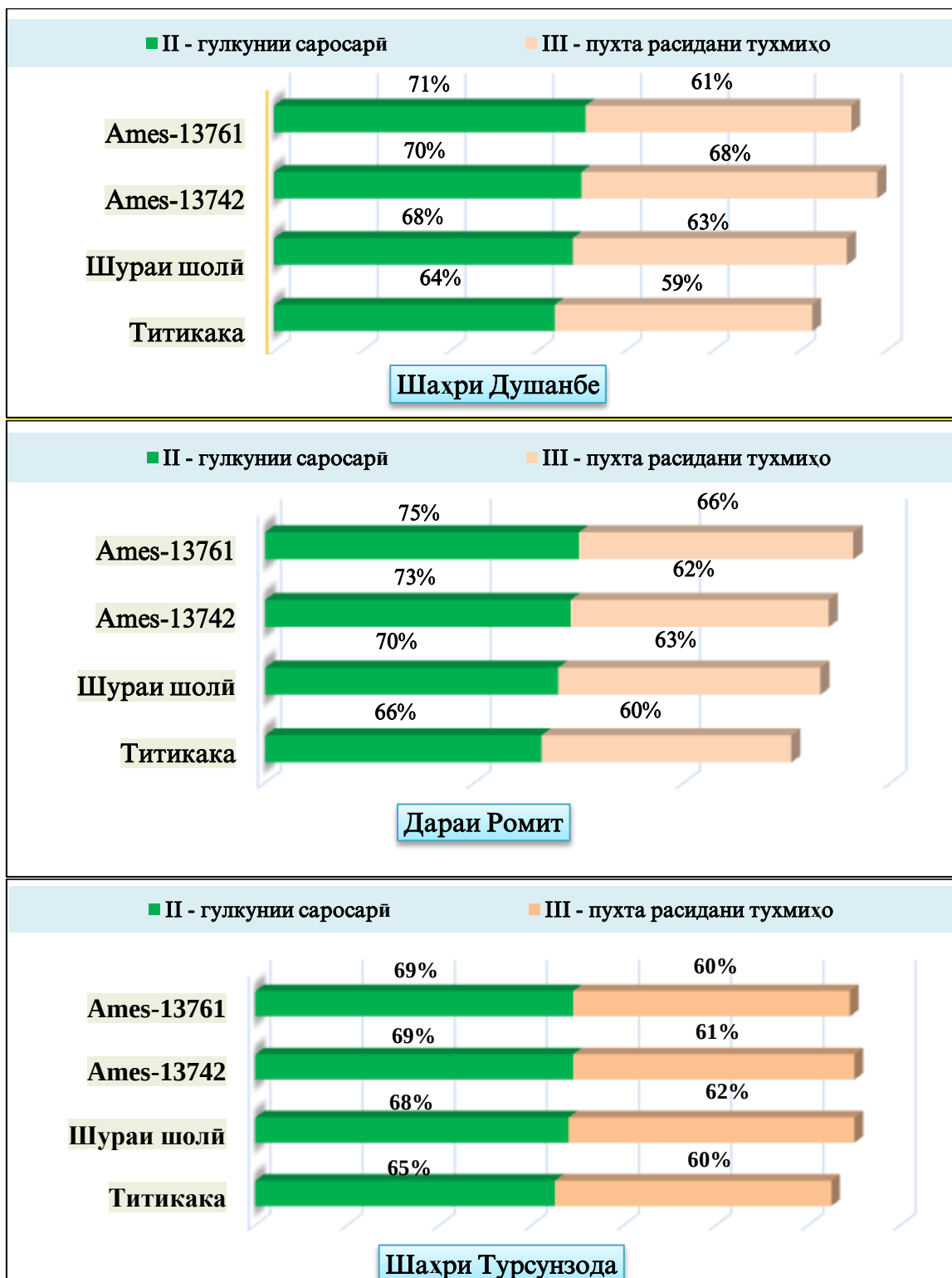
Ҳамин тариқ, бо боварӣ чунин ҳисобидан мумкин аст, ки обнигоҳдории сатҳи баргҳо яке аз нишонаҳои дараҷаи устувории навъҳо ба ҳисоб рафта, шачараҳои растании квиноа ро бо норасоии намӣ таъмин менамояд.

Дар танзими босамари мубодилаи обӣ дар растании квиноа оксалати калтсий аҳамияти калонро мебозад, зеро дар сатҳи баргҳо як намуд гӯё «хока» ба вуҷуд меорад. Оксалатҳо ба растанӣ барои беҳтар ҷаббидан ва нигоҳ доштани намӣ аз муҳити атроф имкон медиҳанд ва ҳамзамон онро аз сардӣ ҳифз мекунанд. Ин ҳодиса ҳамчун қобилияти гигроскопии барг маълум аст.

Натиҷаҳои мо бо маълумоти адабиёт оид ба он мувофиқа мешавад, ки квиноа механизмҳои физиологие дорад, ки ба вай барои паси сар кардани норасоии намӣ ва инчунин норасоии намии хок [59, 60, 61, 62, 63, 64], ҷамъкунии об ва ҳангоми зарурат истифодаи он имкон медиҳанд.

Дар асоси таҳлили муқоисавии маълумотҳои ҷамъоваригардида бо назардошти маълумоти адабиётҳо [1] ба хулосае омадан мумкин аст, ки навъ ва шачараҳои растании квиноа аз ҷиҳати маҷмуи равандҳои физиологӣ мубодилаи об, ки дар шароити гуногуни минтақаҳо парвариш, инчунин потенциали мутобиқшавӣ ва истеҳсоли онҳоро муайян мекунад, бартарӣ доранд.

Ҳамин тариқ, дар навъҳо ва шачараҳои квиноа ҳолатҳои ҳеле ғаёли алоқамандии нишондиҳандаҳои мубодилаи об, суръати транспиратсия, қобилияти нигоҳдории об, норасоии об ва нигоҳ доштани ғаёлияти фотосинтетикии баргҳо кӯмак мекунад (расми 3.7.).



Расми 3.7. – Обдории баргҳои навъҳо ва шаҷараҳои квиноа (мавҷудияти об, дар % аз вазни тар) Фазаҳои инкишоф: I – ум: 6 – 8 баргҳои ҳақиқӣ; II – юм: гулкунии саросарӣ; III – юм: пухта расидани тухмиҳо. 1 – навъи Титикака; 2 – навъи Шураи шолӣ; 3 – шаҷараҳои Ames – 13742; 4 – шаҷараҳои Ames – 13761.

Ин хусусиятҳои мубодилаи об ва дараҷаи зухуроти нишондихандаҳои алоҳидаи он, эҳтимол, ҳосилнокии нисбатан баланди биологӣ ва иқтисодии растании квиноаро дар шароити дараи Ромит муайян мекунанд.

Таҳлили нишондихандаҳои мубодилаи об дар навъҳои квиноаро ҷамъбаст намуда, бояд қайд кард, ки мубодилаи обии баргҳо дар нигоҳ доштани самаранокӣ азхудкунии ассимилятсияи фотосинтезикии CO_2 нақши муҳим мебозанд. Дар робита бо ин барои квиноа чунин таҳқиқотҳо аҳамияти бештар пайдо мекунанд.

3.4.5. Шиддатнокии ассимилятсияи фотосинтезикии CO_2 дар баргҳои квиноа

Ҷаъолияти фотосинтезикии растаниҳоро як қатор нишондихандаҳои муҳим: масоҳати умумии барг ва дигар узвҳои фотосинтезкунанда, суръати инкишоф ва давомнокии ҷаъолияти онҳо, потенциали фотосинтезикии баргҳо, маҳсули тозаи ҷараёни фотосинтез, маҷмуи умумии равандҳои фотосинтез ва нафаскаширо дар бар мегиранд.

Омӯзиши ин нишондодихандаҳо дар навъҳо ва шаклҳои растании квиноа дар бораи нишондихандаи ҷаъолияти фотосинтезикии модели агрофитосенозии ин зироат маълумот медиҳад. Агрофитосеноз системаи физиологӣ мавҷуда мебошад, ки қонуниятҳои ташаккул, инкишоф ва ҷаъолияти ба худ хос дорад.

Навъҳои дорои ҳосилнокии баланди фотосинтетикӣ аз энергияи офтобӣ, об, нуриҳои минералӣ самараноктар истифода мебаранд ва ҳосили дорои масоҳати нисбатан хурди баргҳо, инчунин устувории экологиро ба шароити хушксолӣ ба вуҷуд меоранд.

Бисёр олимон [1, 34, 36, 39] нишон додаанд, ки ба вуҷуд омадани системаи истифодаи максималии иқтидори фотосинтези растаниҳо ба шароити ҳосилнокии, иқлим ва агроэкологӣ вобаста аст.

Аксарияти таҳқиқотчиён нақши муҳими хусусиятҳои комплекси пигментиҳо дар қисмҳои фотосинтетикӣ қайд мекунамд. Ин, пеш аз ҳама, ба масоҳати барг ва раванди фотосинтез дахл дорад [1,34,36,39,98].

Ҳосилбандӣ мувофиқи назарияи ҳосилнокии фотосинтетикӣ растанӣ як падидаи фитосенотикӣ, яъне натиҷаи фаъолияти на растаниҳои алоҳида, балки натиҷаи фаъолияти ҷомоаҳои табиӣ мебошад.

Аммо ҳосили баланд дар давраи нашъунамои фаъолтарини растаниҳо, вақте ки майдони умумии барг ба 40—60 ҳазор м²/га мерасад, таъмин карда мешавад (расми 3.8.).



Расми 3.8. – Давраи ягонакунии растани қиноа

Чи тавре ки мо дар боло зикр кардем, ки растани қиноа аз 25 то 30 рӯз нашъунамои хеле суст дошта баъди 25 - 30 рӯз он нисбатан хуб инкишоф меёбад. Барои хубтар афзоиш ёфтан ягонакунии ниҳолҳо гузаронида шудаанд. Дар як метри хаттӣ аз 3 то 6 бех растанӣ ҷойгир аст, ки ин ба ҳисоби 1 га мутаносибан 30 - 60 ҳазор растаниро ташкил медиҳад.

Тавре ки дар расми 3.8. дида мешавад, навъҳо ва шачараҳои омӯхташудаи растани қиноа аз рӯйи хусусияти афзуншавии сатҳи ассимилятсионии худ фарқ мекунамд. Дар ҳамаи навъҳо ва шачараҳо сатҳи барг пай дар пай зиёд шуда, то охири мавсими гулкунӣ ба андозаи

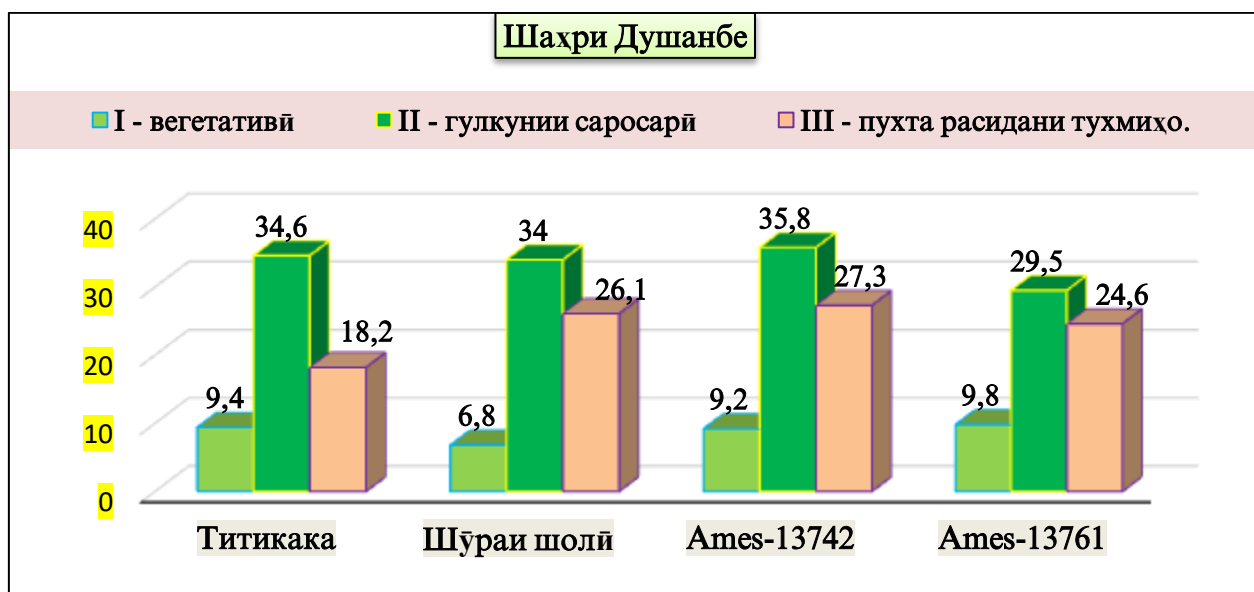
максималии худ мерасад ва пас аз пухта расидани тухм ин нишондиҳанда паст мешавад.

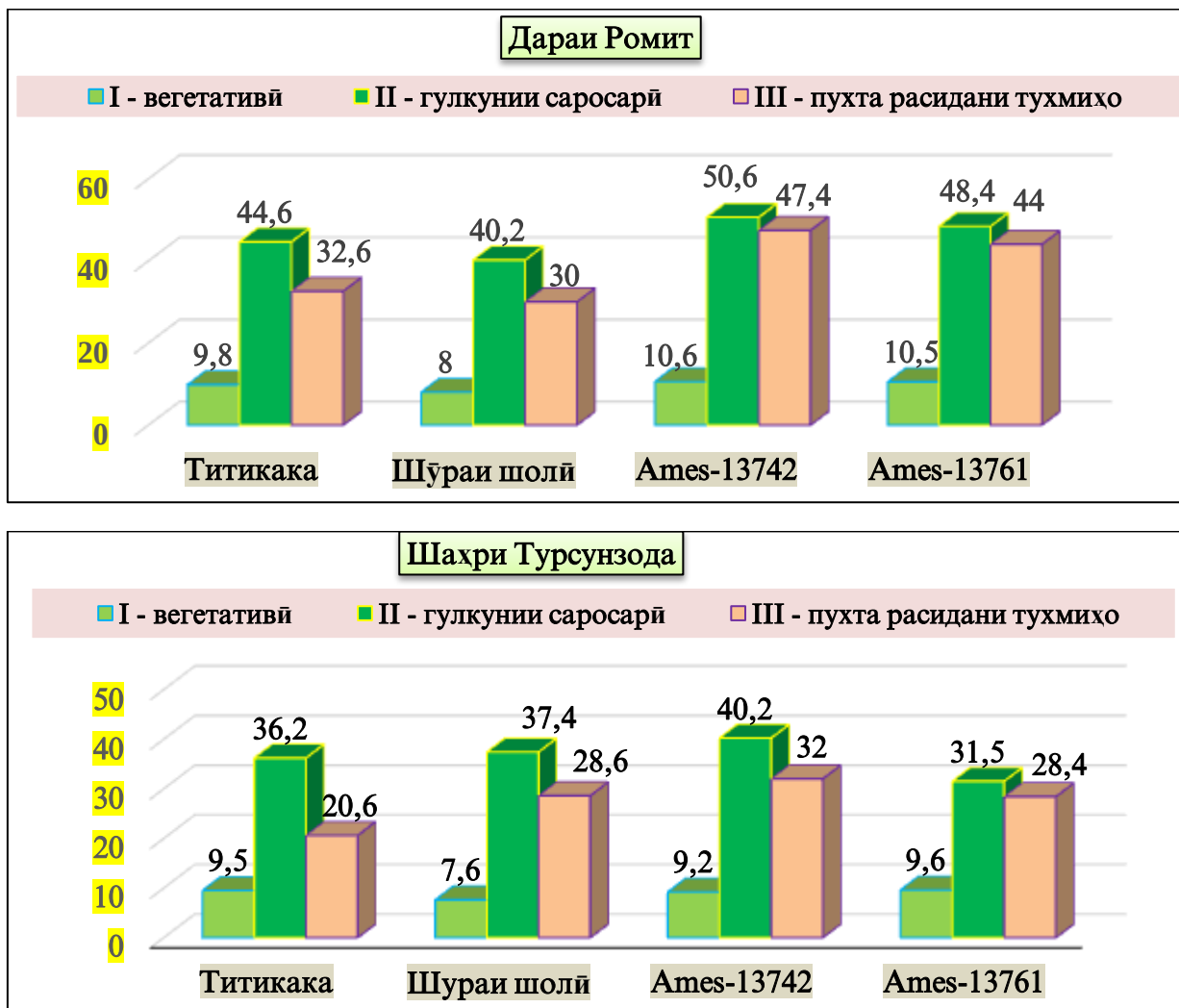
Хусусияти умумии зиёдшавии сатҳи умумии ассимилятсионии баргҳо (СУА) барои ҳама генотипҳо якхела мебошад. Тафовут дар масоҳати сатҳи азхудкунии CO_2 дар навъҳои омӯхташудаи квиноа, аллакай дар давраи аввали афзоиш ва инкишоф пайдо мешаванд.

Ҳамин тариқ, дар давраи вегетатсионии шаҷараҳои Ames – 13742 – 10,6 ва Ames 13761 – 10,5 $\text{дм}^2/\text{растанӣ}$ майдони калонтарини ассимилятсионии баргҳоро доранд. Сатҳи аз ҳама хурдтарин дар навъи Шӯраи шолӣ – 8 $\text{дм}^2/\text{растанӣ}$ ва сатҳи миёна бошад – 9,8 $\text{дм}^2/\text{растанӣ}$ ва дар навъи Титикака ба назар гирифта шуд.

Сатҳи ассимилятсионии максималии баргҳои растании квиноа дар давраи гулкунии пурраи растанӣ мушоҳида карда шуд. Дар ин давра масоҳати калонтарини баргҳо дар шаҷараҳои Ames – 13742, Ames – 13761 ва навъи Титикака мутаносибан 50,6; 48, 4; 44,6 $\text{дм}^2/\text{растанӣ}$ мушоҳида мешавад. Масоҳати хурдтарин дар навъи Шӯраи шолӣ дар шароити парвариши дараи Ромит ба қайд гирифта шуд.

Дар шароити шаҳри Душанбе ва ноҳияи Турсунзода масоҳати сатҳи баргҳои навъҳои таҳқиқшудаи растании квиноа нисбат ба растании квиноаи дар шароити дараи Ромит камтар ба назар мерасанд.





Расми 3.9. – Бузургии сатҳи ассимилятсионии умумии (САУ) навъҳо ва шаҷараҳои квиноа ($\text{дм}^2/\text{растанӣ}$). Марҳилаҳои инкишоф: I - вегетативӣ; II - гулкунии саросарӣ; III - пухта расидани тухмиҳо. Навъи - 1 Титикака; Навъи - 2 - Шӯраи шолӣ; 3,4 шаҷараҳои Ames – 13742 ва Ames – 13761.

Дар вақти пурра пухта расидани тухм дар натиҷаи хушк шудан ва рехтани баргҳо сатҳи азхудкунии ассимилятсияи баргҳои растанӣ дар ҳамаи навъҳо ва шаҷараҳои квиноаи таҳқиқшуда хеле кам мешавад. Аммо аз рӯи ин нишондиҳагда бартарии шаклҳои омӯхташудаи квиноа дар шароити дараи Ромит боқӣ мемонад (расми 3.9.).

Дар шароити шаҳри Душанбе ва ноҳияи Турсунзода шаклҳои таҳқиқшудаи квиноа масоҳати баргро қариб як хел ташкил медиҳанд, вале назар ба шароити дараи Ромит хурдтар ба мушоҳида мерасанд.

Тибқи муқаррароти асосии назарияи маҳсулнокии фотосинтетикӣ, андозаи сатҳи ассимилятсионӣ яке аз омилҳои асосии ташаккулдиҳанда ва муайянкунандаи ҳосилнокӣ ба ҳисоб меравад. Аммо муқаррар карда шудааст, ки хосияти мусбати алоқаи маҳсулнокии фотосинтетикӣ ва андозаи сатҳи барг танҳо то ба андозаи муайяни масоҳати барг мушоҳида карда мешавад [41].

Муайян кардани робитаи байни хусусиятҳои физиологӣ ва хусусиятҳои анатомию морфологии растанӣ вазифаи муҳими методологӣ мебошад. Илман исбот шудааст, ки баробари зиёд шудани МСНБ муқовимати мезофилл аз ҳисоби зиёд шудани сатҳи умумии ассимилятсияи мезофилл коҳиш меёбад [42, 43, 120].

Масоҳати сатҳи нисбии баргҳо (МСНБ) ва масоҳати сатҳи нисбии растании (МСНР) қвиноа мувофиқи маълумотҳои дар адабиётҳо ҷойдошта дар намудҳои гуногуни растаниҳо, гузариши баргҳо барои чараёни CO_2 низ бо МСНБ мусбат алоқамандӣ доранд [1,34,36,39].

Ин таносуб бо он шарҳ дода мешавад, ки бо зиёд шудани МСНР сатҳи умумии мезофилл зиёд мешавад ва аз сабаби алоқамандии зиёд бо молекулаҳои CO_2 муқовимати он кам мешавад [9-М].

Илова бар ин, коҳиши муқовимати мезофилл метавонад аз сабаби фаъолияти бештар ва миқдори зиёди ҳосилшавии ферментҳои карбоксилизатсияи CO_2 ҳангоми гузаштани давраи Калвин вобаста мебошад [74]. Нишондиҳандаҳои зичии мушаххаси сатҳи баргҳо (МСНБ) ва растаниҳо (МСНР) массаи воҳиди масоҳати барг ва растаниҳоро дар давраҳои гуногуни растанӣ тавсиф мекунанд.

Миқдори баланди фитомасса дар як масоҳати барг ва растанӣ, азхудкунии ассимилятсия фаъолтар дар ҳамаи узвҳои растанӣ, ки хлорофилл доранд, тавсиф карда мешавад. Ҳамин тавр, ин нишондиҳандаҳо таносуби равандҳои фотосинтетикӣ ва афзоиширо муайян мекунанд.

Самаранокии ассимилятсионии баргҳо дар навъҳо ва шачараҳои растании квиноа дар солҳои охир дар таҳқиқоти физиологӣ ва селекционӣ ҳангоми баҳо додан ба қобилияти фотосинтетикӣ ва ҳосилнокии растаниҳо нишондиҳандаҳои қобилияти ассимилятсионии баргҳо, маҳсулнокии онҳоро аз ҷиҳати ташаккули ҳосили охирин бештар истифода бурдаанд. Вобаста ба ин, сатҳи ассимилятсионии умумӣ (САУ), масоҳати сатҳи нисбии баргҳо (МСНБ) ва масоҳати сатҳи нисбии растанӣ (МСНР) дар навъҳо ва шачараҳои квиноа дар шароити гуногуни парвариш омӯхта шудаанд.

Натиҷаҳои дар расми 3.10. овардашуда нишон медиҳанд, ки шачараҳои Ames - 13742 ва Ames - 13761 баландтарин афзоиши шабонарӯзии фитомассаи квиноа ва баландтарин миқдори онро дар воҳиди масоҳати барг (г/дм^2) дар марҳилаи 6 - 8 барги ҳақиқӣ доранд.

Барои ин нишондиҳандаҳои МСНБ дар шачараҳои квиноа дар шароити дараи Ромит 1,30 ва 1,25 г/дм^2 ташкил медиҳад. Дар ҳамон давраи инкишоф навъи Титикака бузургии МСНБ - 0,71 г/дм^2 дошт. Навъи Шӯраи шолӣ аз рӯи ин нишондиҳанда 0,99 г/дм^2 мавқеи мобайниро ишғол мекунад (расми 3.10.).

Дар марҳилаҳои гулкунӣ ва пухта расидани афзоиши бузуогии МСНБ дар ҳама навъҳо ва шачараҳои таҳқиқшудаи квиноа дар ҳама минтақаҳо афзоиш мушоҳида карда мешавад. Дар марҳилаи гулкунӣ, МСНБ барои шачараҳои Ames - 13742 ва Ames - 13761 аз ҳама баланд буда, мутаносибан 1,35 ва 1,32 г/дм^2 – ро ташкил медиҳад.

Андозаи максималии нишондиҳандаҳои масоҳати сатҳи нисбии баргҳо (МСНБ) барои ҳама навъҳо ва шачараҳои таҳқиқшудаи квиноа дар давраи гулкунии саросарӣ мушоҳида шудааст.

Дар шароити шаҳри Душанбе ва ноҳияи Турсунзода навъҳо ва шачараҳои омӯхташуда дар ҳама давраҳои инкишоф қариб дорои андозаи МСНБ якхела буданд.

Умуман, дар шароити дараи Ромит нисбати дигар минтақаҳо бартарии навъи квинои шӯраи шолӣ, шаҷараҳои Ames - 13742 ва Ames - 13761 аз ҷиҳати нишондиҳандаҳои баланди МСНБ, ки дар тамоми шароити беҳтар нигоҳ дошта мешаванд, назаррас аст.

Чунон ки аз маълумотҳои овардашуда дида мешавад, дар навъҳо ва шаҷараҳои омӯхташудаи квиноа МСНР дар ҷараёни онтогенез ба таври назаррас афзоиш меёбад, ки табиатан бо зиёдшавии сатҳи ассимилятсиякунандаи умумии тамоми растанӣ алоқаманд аст. Нишондиҳандаи баландтарини ин нишондод дар марҳилаи гулкунӣ саросарӣ ошкор шудааст. Дар марҳилаи пухта расидани тухмӣ ин нишондод аз сабаби хушк шудан ва пиршавии баргҳо дар ҳама шароити афзоиш коҳиш меёбад.

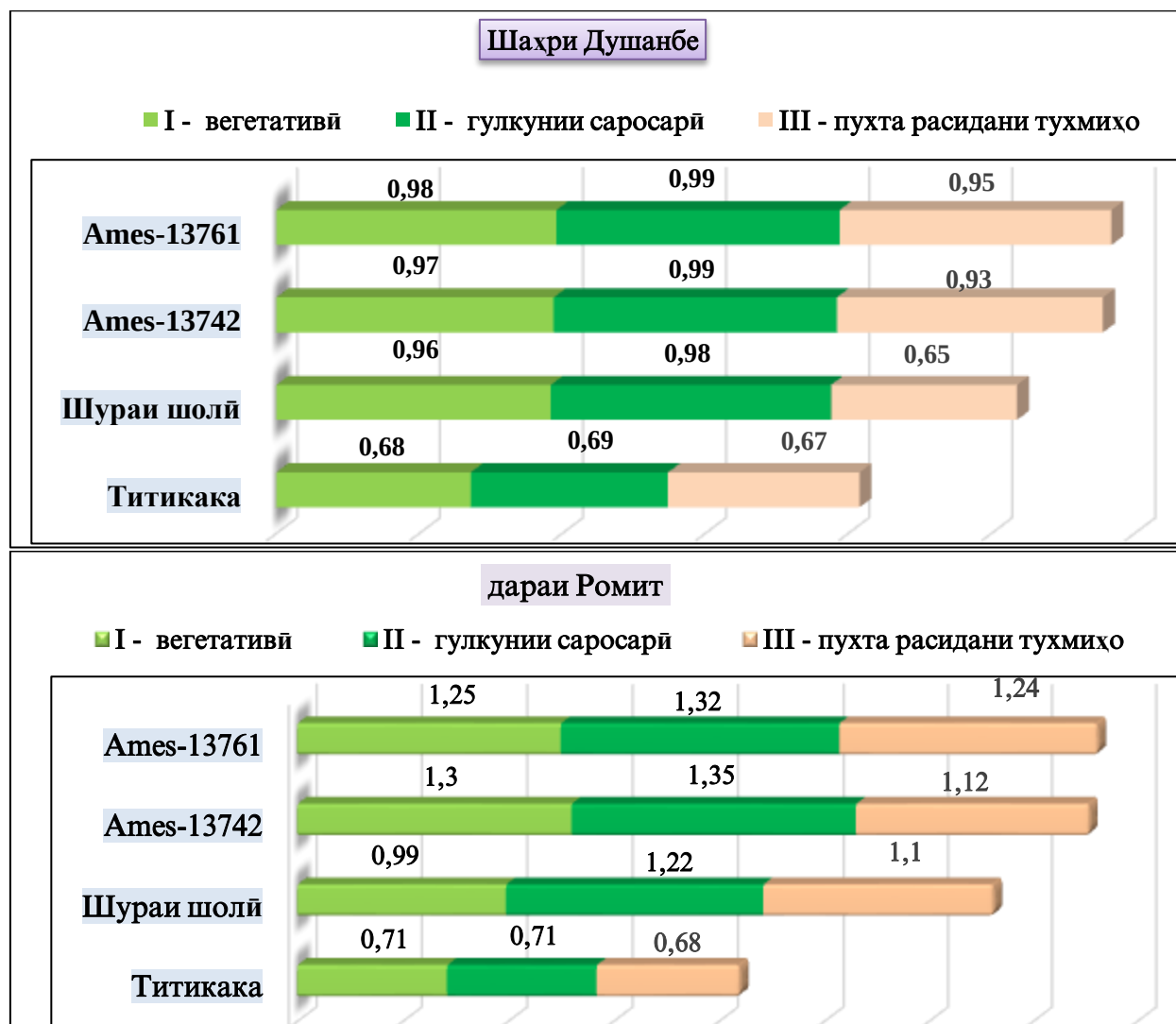
Аммо бартарии навъҳо ва шаҷараҳои квиноа, инчунин нишондиҳандаи МСНБ ва мувофиқан МСНР дар шароити Ромит дар навъи Шӯраи шолӣ - 48,2; шаҷараҳои Ames – 13742 – 65,3 ва Ames – 13761 – 54,3 г/растанӣ дар марҳилаи гулкунӣ саросарӣ нигоҳ дошта мешавад. Ҳамин тавр, аз маълумотҳои бадастомада чунин бармеояд, ки навъҳо ва шаҷараҳои таҳқиқшудаи квиноа ҳангоми парвариш дар шароитҳои гуногуни хоку иқлим, ҳам аз ҷиҳати ҳаҷм ва ҳам аз ҷиҳати динамикаи ташаккулёбии ОАП, МСНБ ва МСНР, аз якдигар фарқ мекунанд.

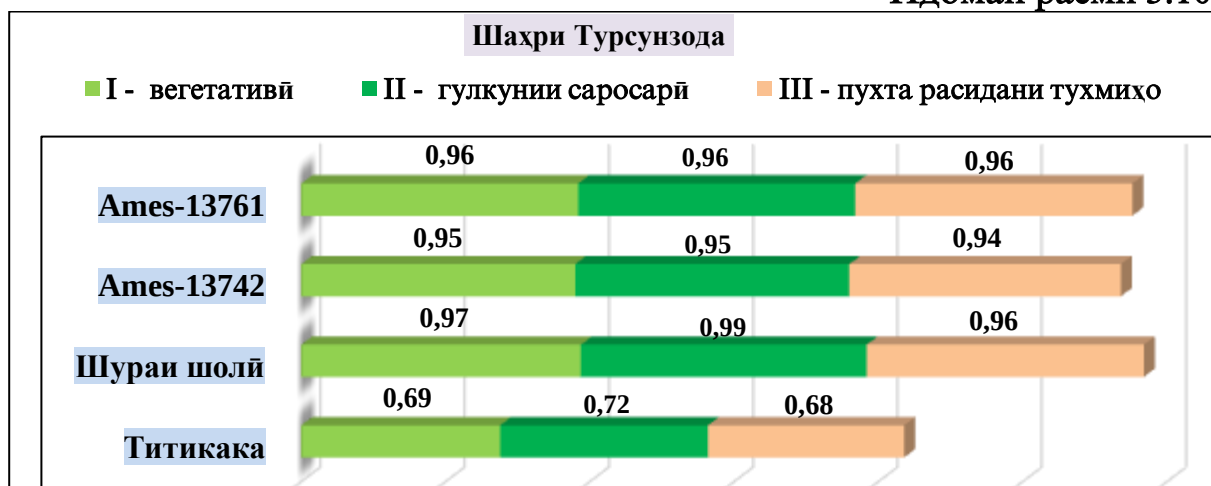
Ин маълумотҳо нишон медиҳанд, ки самаранокии кори баргҳо ва ҷамъшавии биомасса дар як генотипҳои квиноа вобаста ба шароити гуногуни парвариш тавафути зиёд доранд.

Ин нишондиҳандаҳо таносуби равандҳои фотосинтетикӣ ва сабзишу инкишофро муайян мекунанд. Натиҷаҳое, ки дар расми 3.10. оварда шудаанд, нишон медиҳанд, ки афзуншавии баландтарини шабонарӯзии фитомассаи квиноа ва вучуд доштани миқдори зиёди он дар воҳиди масоҳати барг (г/дм^2) дар марҳилаи вегетатсионӣ дар шаҷараҳои Ames - 13742, Ames - 13761 ва навъи Шӯраи шолӣ намудор мешаванд.

Барои ин навъҳои квиноа нишондодоҳои МСНБ дар шароити Ромит то 1,30 1,25 0,99 г/дм² - ро ташкил медиҳанд. Дар ин давраи инкишоф дар навъи Титикака андозаи МСНБ то 0,71 г/дм² - ро ташкил дод. Навъи Шӯраи шолӣ аз рӯйи ин нишондод мавқеи мобайниро ишғол мекунад - 0,99 г/дм² (расми 3.10). Дар марҳилаҳои гулкунӣ ва пухта расидан зиёдшавии андозаи МСНБ дар навъҳо ва шаҷараҳои квиноа дар ҳамаи шароитҳои минтақаҳои парвариш мушоҳида карда мешавад (расми 3.10.).

Дар марҳилаи гулкунӣ МСНБ барои шаҷараҳои Ames – 13742 ва Ames – 13761 зиёдтар мебошад, ки мутаносибан ба 1,35 ва 1,32 г/дм² баробар аст. Андозаи максималии нишондиҳандаҳои масоҳати сатҳи ниҳонии баргҳо (МСНБ) барои ҳама навъҳо ва шаҷараҳои квиноа дар марҳилаи гулкунӣ саросарӣ мушоҳида карда шуд.





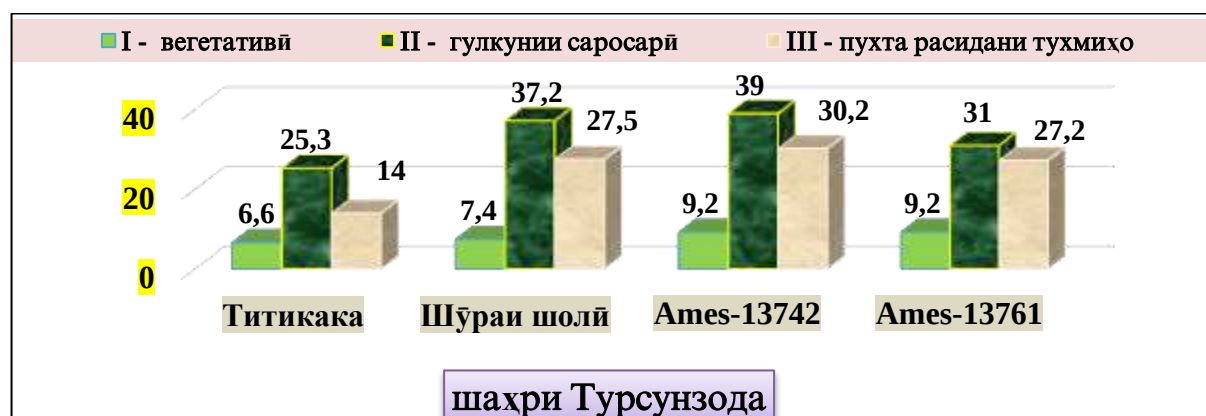
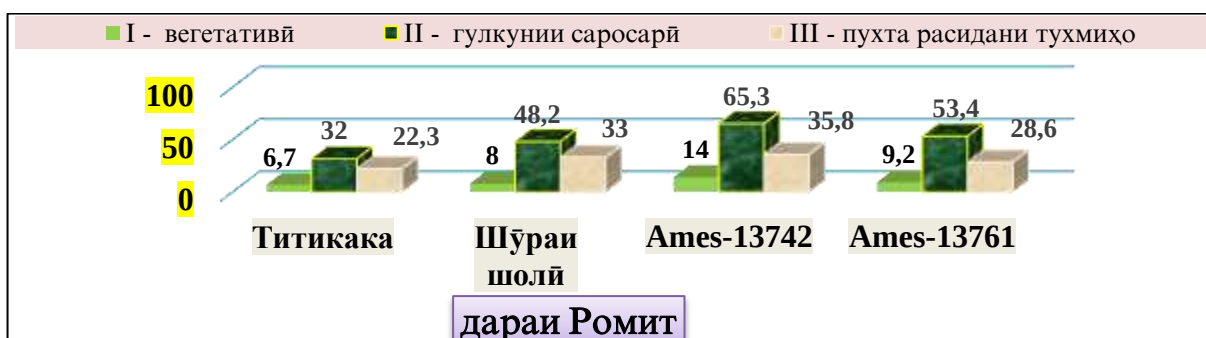
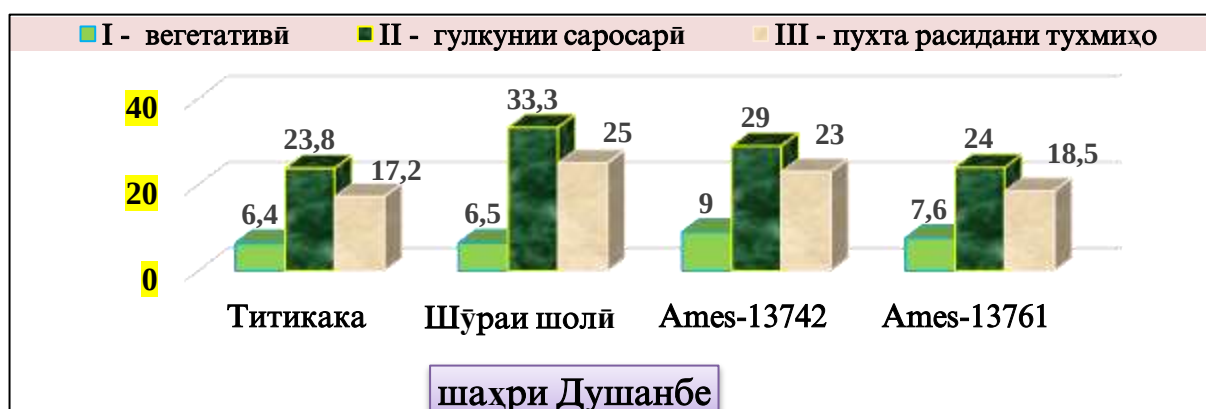
Расми 3.10. – Андозаи нишондиҳандаи нисбии масоҳати баргҳо (ННМБ) дар марҳилаҳои гуногуни инкишофи квиноа (г/дм²). Марҳилаҳои инкишоф: I - вегетативӣ; II - гулкунии саросарӣ; III - пухта расидани тухмиҳо. Навъи - 1 - Титикака; Навъи - 2 - шӯраи шолӣ; 3, 4 шаҷараҳои Ames - 13742 ва Ames - 13761.

Дар шароити шаҳри Душанбе ва Турсунзода навъҳо ва шаҷараҳои омӯхташуда дар ҳама марҳилаҳои рушд қариб андозаи якхелаи МСНБ доранд. Умуман, бартарии навъи шӯраи шолӣ, шаҷараҳои навъҳои Ames – 13742 ва Ames – 13761 аз ҷиҳати МСНБ дар тамоми шароити парвариш нигоҳ дошта мешавад, ки ин махсусан дар шароити Ромит хос аст.

Тавре, ки аз маълумотҳои дар расми 3.11. овардашуда бармеояд МСНР дар навъҳо ва шаҷараҳои омӯхташудаи квиноа ҳангоми раванди онтогенез ба таври назаррас афзоиш меёбад, ки табиатан бо зиёдшавии МСНР мусоидат менамоянд. Бузургии аз ҳама баланди ин нишондиҳанда дар марҳилаи гулкунии саросарӣ муайян карда шудааст.

Дар марҳилаи пухта расидани тухмиҳо ин нишондиҳанда аз сабаби хушк шудан ва пиршавии баргҳо дар ҳама шароити парвариш коҳиш меёбад. Аммо бартарии навъҳо ва шаҷараҳои квиноа, чӣ аз ҷиҳати МСНБ ва чӣ аз ҷиҳати МСНР, дар шароити Ромит дар навъи Шӯраи шолӣ – 48,2; Ames – 13742 – 65,3 ва Ames – 13761 – 54,3 г / растанӣ дар марҳилаи гулкунии саросарӣ нигоҳ дошта мешавад.

Ҳамин тариқ, аз маълумотҳои бадастомада чунин бармеояд, ки навиҳо ва шаҷараҳои омӯхташудаи растании квиноа ҳангоми парвариш дар шароити гуногуни хокию иқлимӣ, ҳам аз ҷиҳати ҳаҷм ва ҳам аз ҷиҳати динамикаи ташаккули САУ, МСНБ ва МСНР аз якдигар фарқ мекунанд. Ин маълумотҳо нишон медиҳанд, ки қобилияти самаранокии баргҳо ва ҷамъшавии биомасса дар ҳар як генотипҳои квиноа дар шароити гуногуни парвариш тафовут доранд.



Расми 3.11. – Бузургии МСНР дар марҳилаҳои гуногуни инкишофи квиноа (г/растанӣ). Марҳилаҳои инкишоф: I - вегетативӣ; II - гулкунӣ саросарӣ; III - пухта расидани тухмиҳо. Навъи - 1- Титикака; Навъи - 2 - Шӯраи шолӣ; 3,4 шаҷараҳои Ames - 13742 ва Ames - 13761.

Мавҷудияти қандҳои ҳалшаванда дар баргҳои квиноа. Барои пурратар фаҳмидани раванди истеҳсоли растанӣ, ки аз баргҳои фотосинтетикӣ оғоз меёбад, бояд мубодилаи карбогидратҳоро дар растании квиноа пурратар омӯзем. Растании квиноа ба типҳои C_3 – фотосинтез тааллуқ дорад, ки маҳсули аввалини ассимилятсионии CO_2 ФГК мебошад. Аз ин триозофосфатҳо дар давраи Калвин карбогидратҳо ба вуҷуд меоянд, ки интиқоли онҳо дар бофтаҳо сабзиш ва ҷамъшавии маҳсулоти захиравиро дар ҳосилнокии растанӣ муайян мекунад.

Бинобар ин, бартар донистем, ки миқдори карбогидратҳо дар барги навъҳо ва шачараҳои квиноа дар давраи интенсивии нашъунамо ва гулкунӣ саросариро танҳо дар шароити дараи Ромит омӯзем (ҷадвали 3.6.).

Чунон ки аз ҷадвали 3.6. дида мешавад, миқдори қандҳои ҳалшаванда дар баргҳои намунаҳои омӯхташуда каме фарқ мекунанд. Мавҷудияти максималии карбогидратҳои ҳалшаванда дар шачараҳои миёнапази Ames – 13761 ва Ames – 13742 – $38,3 \pm 0,8$ ва $40,2 \pm 1,0$ мг/г дар вазни тару тоза дида мешуд. Навъи дерпази шӯраи шолӣ дар ташаккули карбогидратҳо ($34,0 \pm 0,10$ мг/г) мавқеи мобайнӣ мегирад.

Ҷадвали 3.6. – Мавҷудияти карбогидратҳои ҳалшаванда дар барги растании квиноа дар даври гулкунӣ саросарӣ (мг/г вазни хушк)

№	Навъҳо ва шачараҳо	Миқдори қандҳои ҳалшаванда (мг/г. вазни хушк)
1	Шӯраи шолӣ	34,0
2	Титикака	36,3
3	Ames – 13742	40,2
4	Ames – 13761	38,3

Дар навъи Титикака синтези карбогидратҳо тақрибан ба шаҷараҳои миёнапазӣ ($36,3 \pm 0,14$ мг/г) наздиктар мешавад. Аз ин рӯ, шиддатнокии мубодилаи карбогидратҳо дар баргҳои намунаҳои миёнапазак нисбат ба баргҳои дерпазак баландтар мебошад.

Карбогидратҳои ҳалшаванда (сахароза, глюкоза, фруктоза) дар баробари аминокислотаҳо ва полиаминҳо вазифаи осморегуляториро иҷро мекунанд [155, 156, 157]. Онҳо дар ҳучайраҳо ҳангоми таъсири шароити номусоид ҳамчун реаксияи ҷавоби захира мешаванд.

Шояд маҳз ҷамъшавии ин қандҳо маҳсулнокии ва мутобиқшавии ин навъхоро дар ин шароити кишт таъмин намояд.

Мавҷудияти қандҳои ҳалшаванда дар бофтаи растанӣ асосан бо шиддатнокии фотосинтез ва фаъолияти узвҳои истеъмолкунанда муайян карда мешавад. Интиқоли моддаҳои органикӣ аз мавқеи синтез ба мавқеи истеъмоли зинаи муҳими ташаккули ҳосилнокии растаниҳо мебошад. Бинобар ин, марҳилаи навбатии қор аз омӯхтани динамикаи маҳсулнокии тозаи фотосинтез, ҷамъ шудани биомассаи хушк ва ҳосилнокии растани қиноа иборат мебошад.

Маҳсулнокии тозаи фотосинтез (МТФ) ва динамикаи ҷамъшавии биомассаи хушк дар давраи афзоиш ва инкишофи қиноа яке аз омилҳои асосии ташаккул ва ҷамъшавии ҳосил дар баробари масоҳати сатҳи ассимилятсионӣ (САУ) ва масоҳати сатҳи нисбии баргҳои (МСНБ) баргҳо мебошад. МТФ самаранокии ассимилятсионии баргҳо дар ҷамъ шудани биомассаи растанӣ тавсиф мекунанд.

Маҳсулнокии тозаи фотосинтез натиҷаи ҳосили ҷамъи равандҳои фотосинтез ва нафаскашӣ буда, фитомассаи хушкӣ рӯйизаминии дар як шабонарӯз аз тарафи растанӣ бо ҳисоби дар 1 м^2 баргҳо ҷамъшавандаро дар бар мегирад.

Тавре аз расми 3.12. дида мешавад, барои ҳамаи навъҳо ва шаҷараҳои қиноа каму зиёдшавии, яъне тағйирёбӣ дар маҳсулнокии тозаи фотосинтез (МТФ) ба мушоҳида мерасад.

Навъҳои квиноа дар давраи муғчабандӣ ва гулкунии саросарӣ дараҷаи баландро ишғол намуданд. Аз натиҷаҳои расми 3.12. маълум гардид, ки тағйирёбии МТФ дар давраи онтогенез аз се минтақаи таҷрибавӣ дар растании квиноа бо якдигар монанд нестанд.

Дар шаҷараҳои Ames - 13761 ва Ames - 13742 дар шароити дараи Ромит ҳангоми гузариш ба давраи гулкунии саросарии растаниҳо МТФ дараҷаи ниҳой буда, дар як шабонарӯз дар 1 м² ба 4,11 ва 4,21г/моддаи хушк мерасад. Дар шароити шаҳри Душанбе ва ноҳияи Турсунзода нишондиҳандаи бошанди МТФ дар шаҷараҳо аз 3,75 то 4,0 г моддаи хушк дар як шабонарӯз дар 1м² дар сатҳи баландро ташкил медиҳанд.

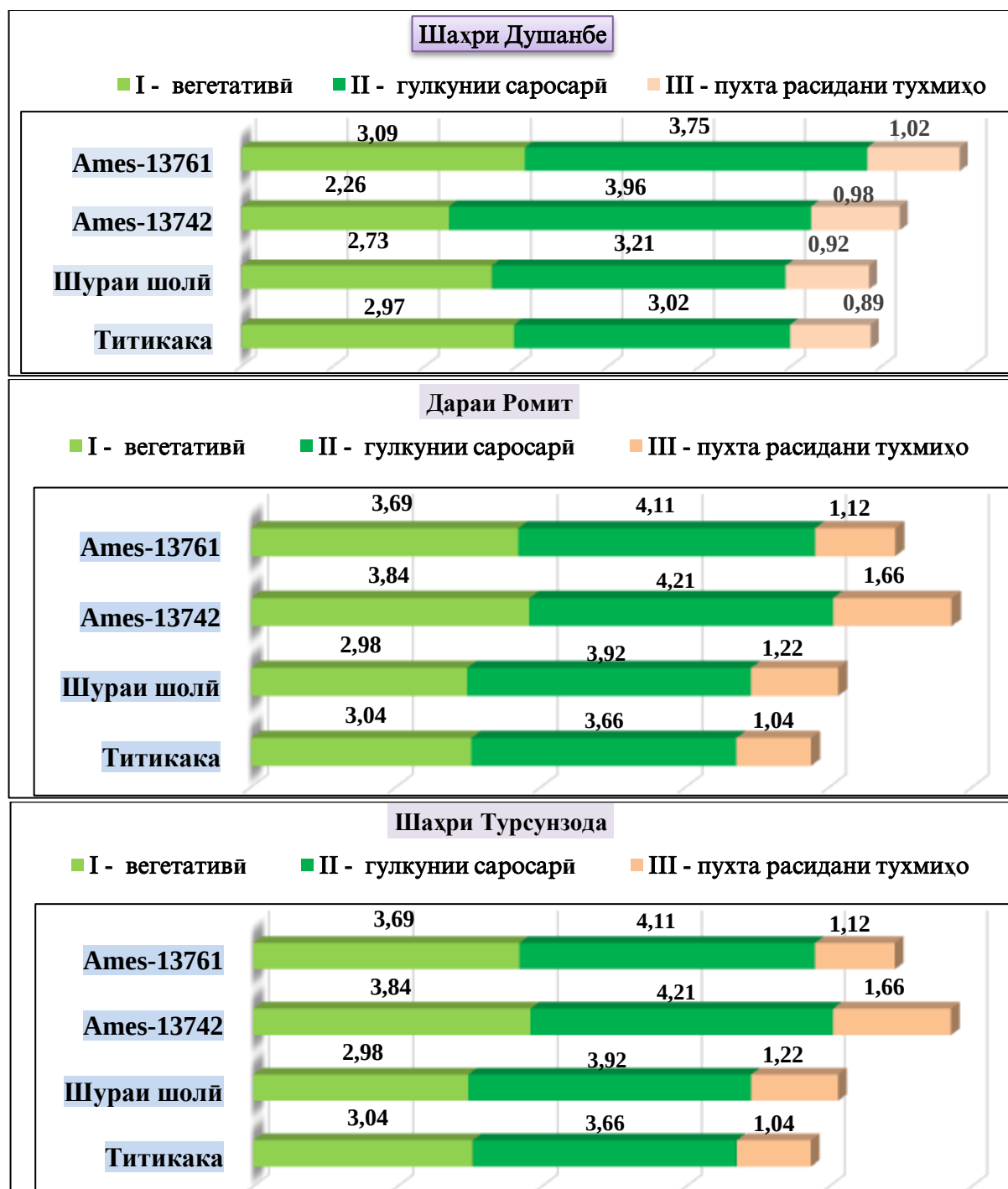
Навъи Шӯраи шолӣ низ дар шароити дараи Ромит нишондиҳандаи МТФ - и хуб дорад ва дар як шабонарӯз 3,92 г моддаи хушкро дар 1 м² ташкил медиҳад. Дар давраи пухтарасии саросарӣ дар ҳамаи навъҳои таҳқиқшуда маҳсулнокии тозаи фотосинтез бештар дар шароити шаҳри Душанбе ва ноҳияи Турсунзода паст мешавад.

Ҳамаи навъҳо дар давраи муғчабандӣ ва гулкунии саросарӣ бо натиҷаи баланд тавсиф карда шудаанд. Аз натиҷаҳои дар расми 3.12. овардашуда маълум гардид, ки сатҳи тағйирёбии МТФ дар онтогенез дар се минтақаи парвариш тафовути назаррас доранд.

Ҳангоми гузариши растанӣ ба давраи гулкунии саросарӣ нишондиҳандаи МТФ зиёдтарин буда, дар 1 м² дар як шабонарӯз дар шаҷараҳои Ames - 13742 ва Ames - 13761 дар шароити дараи Ромит ба 4,11 ва 4,21 г моддаи хушк мерасанд. Дар шароити шаҳри Душанбе ва шаҳри Турсунзода бошад, нишондиҳандаи МТФ - и шаҷараҳо дар 1 м² дар як шабонарӯз аз 3,75 то 4,0 г моддаи хушкро ташкил медиҳанд. Навъи Шӯраи шолӣ низ дар шароити дараи Ромит дорои нишондиҳандаи МТФ дар 1 м² дар як шабонарӯз то 3,92 г моддаи хушк мебошад.

Дар шароити шаҳри Душанбе ва шаҳри Турсунзода дар давраи пухта расидани пурра дар ҳамаи навъҳо ва шаҷараҳои таҳқиқшудаи

квиноа пастшавии маҳсулнокии тозаи фотосинтез бештар ба қайд расидааст (расми 3.12.). Нишондиҳандаҳои баланди МТФ - и шачараҳои Ames 13742, навъҳои Титикака ва Шӯраи шолӣ ба ҳосилнокии баланди биологӣ ва хоҷагӣ (дон) мувофиқат мекунанд, (МТФ) ба мушоҳида мерасад.



Расми 3. 12. – Бузургии маҳсулнокии тозаи фотосинтез (МТФ) дар навъҳо ва шачараҳои квиноа (г/м²). Марҳилаҳои инкишоф: I -

вегетативӣ; II - гулкунии саросарӣ; III - пухта расидани тухмиҳо. Навъи - 1 Титикака; Навъи - 2 - Шӯраи шолӣ; 3,4 шаҷараҳои Ames – 13742 ва Ames – 13761

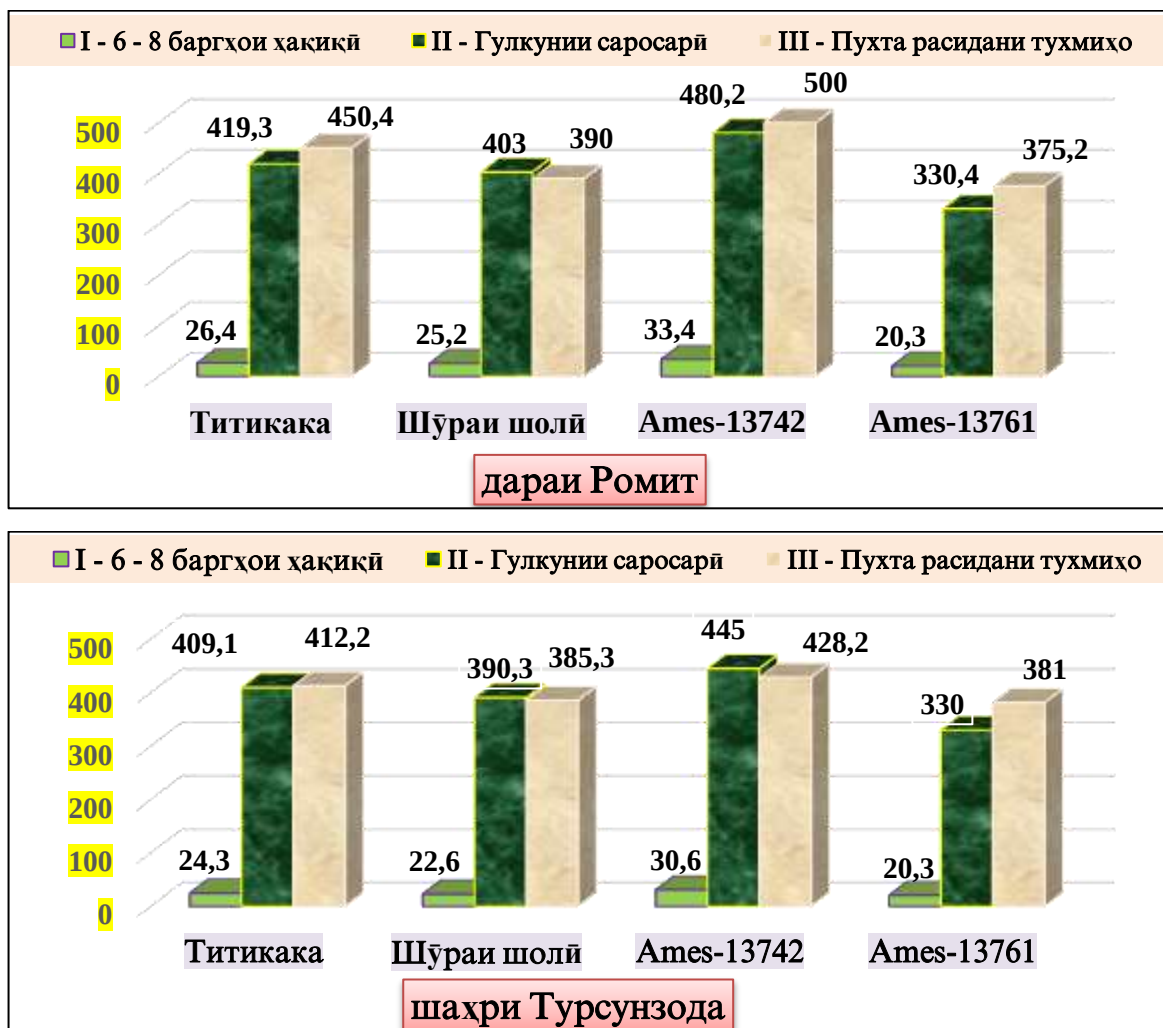
Ин натиҷаҳо гувоҳӣ медиҳанд, ки фарқи ҳосилнокии байни навъҳо ва шаҷараҳои квиноа ба нишондиҳандаҳои фаъолияти фотосинтезикии онҳо, яъне аз маҳсулнокии тозаи раванди фотосинтез вобаста мебошанд. Маълум аст, ки маҳсулнокии биологии растаниҳоро равандҳои физиологӣ ва биохимиявӣ, ки дар рафти инкишофи онтогенетикии онҳо ба амал меоянд, муайян мекунанд. Хусусият ва динамикаи ҷамъшавии биомассаи хушкӣ узвҳои растанӣ аз давраи инкишоф вобастагӣ дорад. Агар дар давраи нашъунамои вегетативӣ биомасса оҳиста - оҳиста зиёд шавад, пас дар давраи минбаъдаи гулкунии саросарӣ, масалан, аз 21,7 г/растанӣ ба 480 г/растанӣ зиёд мешавад (расми 3.13.).

Нишондиҳандаи баландтарини ҷамъшавии биомасса дар навъҳо ва шаҷараҳои квиноа дар давраи пухтарасӣ, ки андозаи он ба 500 г /растанӣ мерасад, мушоҳида мегардад.

Дар шароити минтақаҳои гуногун парвариши навъҳои шаҷараҳои Ames - 13742, навъҳои Титикака ва Шӯраи шолӣ то 500, 450 ва 390 г/растанӣ миқдори зиёди моддаҳои органикии хушкро захира мекунанд. Ин навъҳо бо афзоиши босуръат ва миқдори биомассаи хушк низ аз ҳамдигар тавофут доранд.



Идомаи расми 3.13.



Расми 3.13. – Динамикаи чамъшавии биомассаи хушк дар навъҳо ва шаҷараҳои квиноа (г/растанӣ). Марҳилаҳои инкишоф. I - 6 - 8 баргҳои ҳақиқӣ; II - Гулкунии саросарӣ; III - Пухта расидани тухмиҳо; навъи 1 Титикака; навъи 2 Шӯраи шолӣ; 3 - шаҷараи Ames - 13742; 4 - шаҷараи Ames – 13761

3.4.6. Ҳосилнокии квиноа дар шароитҳои гуногуни парвариш

Ҳосилнокии растанӣ на танҳо аз маҳсулнокии тозаи фотосинтез, инчунин, аз чамъшавии биомассаи хушк, хусусияти тақсимшавии ассимилятҳо ва истифодаи онҳо барои афзоиш ва инкишофи узвҳои вегетативӣ ва репродуктивӣ вобаста аст.

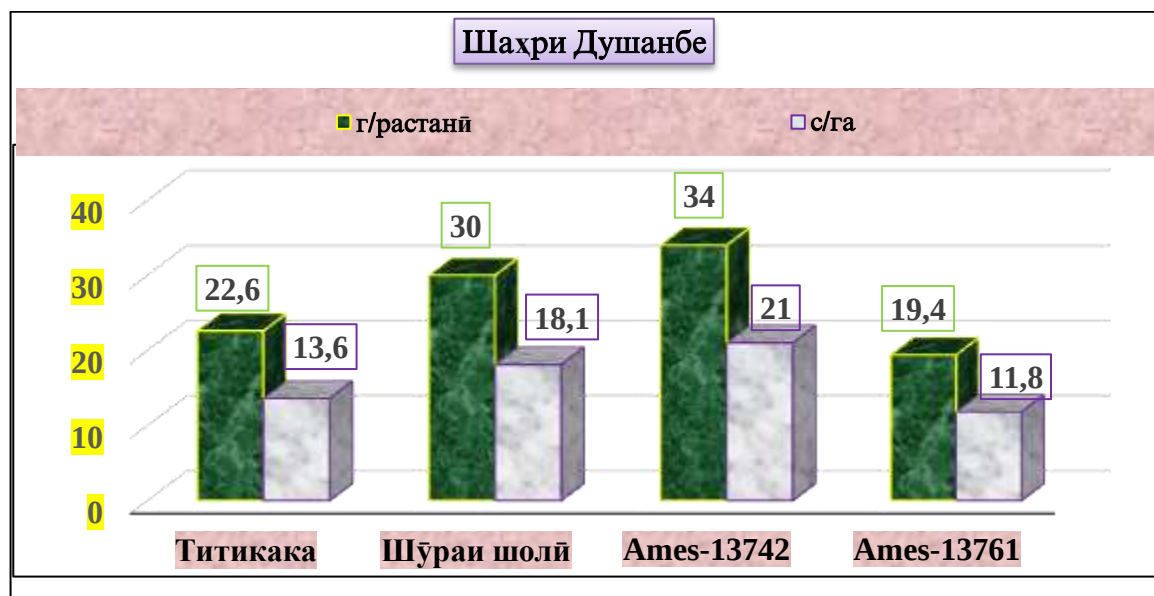
Чуноне ки аз расми 3.14. дида мешавад дар шароити мусоиди иқлими соли 2018 дар дараи Ромит ҳосили Ames - 13742, Титикака ва

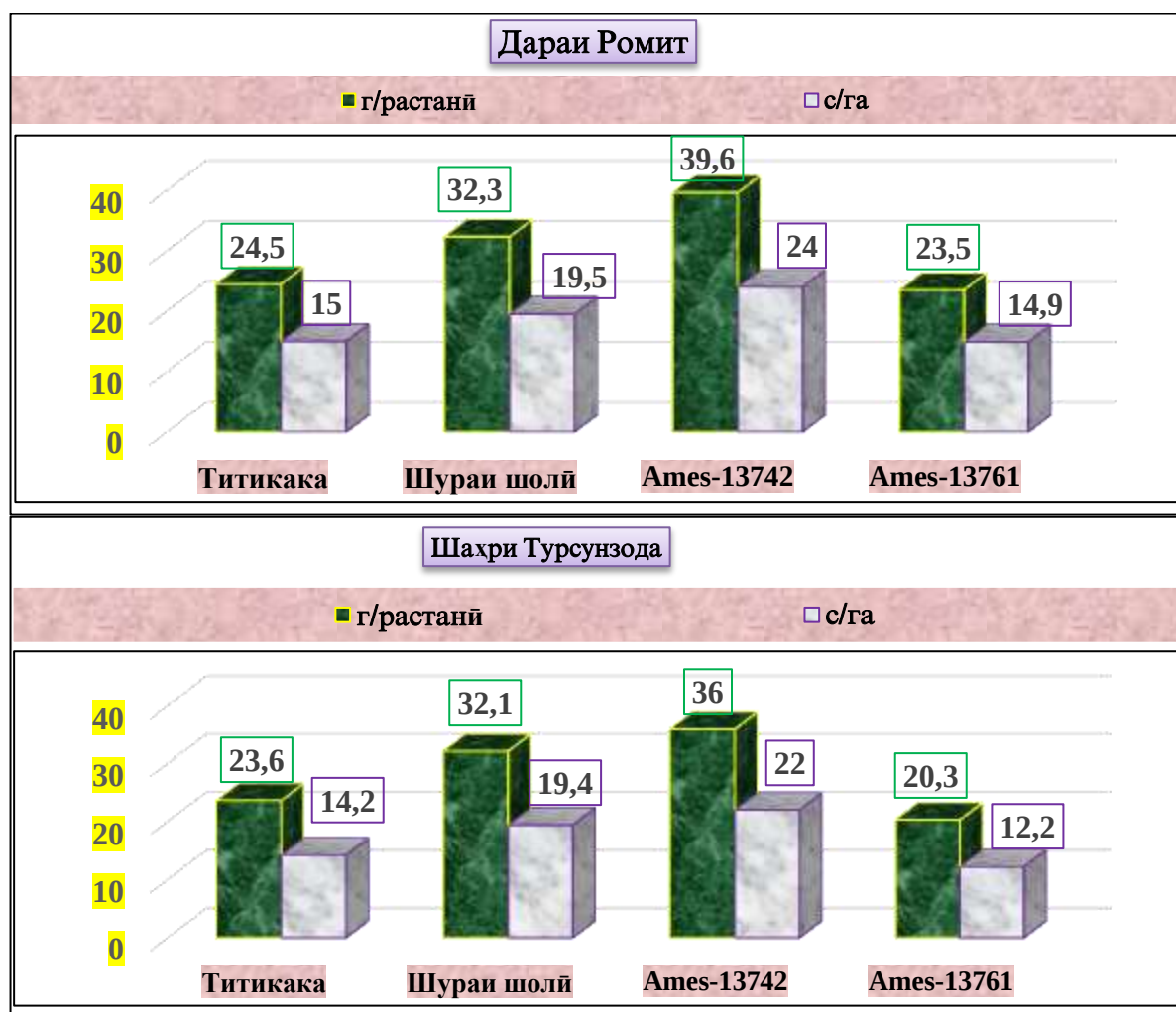
Шӯраи шолӣ мувофиқан 24,0 с/га, 19,5 с/га ва 19,0 с/га - ро ташкил доданд.

Дар шароити шаҳри Душанбе ва ноҳияи Турсунзода ин навъҳо ва шаҷараҳо ҳосили хуб дошта, вале нисбати дараи Ромит натиҷаҳои нисбатан пастар доштанд.

Аз рӯи ин маълумотҳо ба хулосае омадан мумкин аст, ки бо фарорасии давраи пухтарасӣ дар ин навъҳо ва шаҷараҳои квиноа раванди кашонидан ва паҳншавии ассимилятсияҳо дар қисми болои растанӣ мушоҳида мешавад.

Натиҷаҳои таҳқиқоти дар ин боб овардашуда нишондиҳандаҳои самаранокии кори баргҳо (САУ, ННМБ, ННМР), маҳсулнокии тозаи фотосинтез (МТФ), ҷамъшавии биомасса ва ҳосил мебошанд, ки таносуби мушоҳидашуда байни нишондиҳандаҳои алоҳида ва нақши муҳими онҳоро дар физиологияи сабзиш ва инкишофи растаниҳои квиноа дар шароити Тоҷикистони Марказӣ барои гирифтани ҳосили баланд ва коркард нишон медиҳанд.





Расми 3.14. – Ҳосили навъҳо ва шачараҳои квиноа. Навъи - 1 Титикака; Навъи - 2 - Шӯраи шолӣ; 3,4 шачараҳо

Чуноне ки аз расми 3.14. дида мешавад аз ҷиҳати мусоидии шароити иқлимӣ солҳои 2018 - 2020, ҳосилнокии Ames - 13742, Шӯраи шолӣ - 24,0 с/га, Титикака - 19,5 с/га ва Ames - 13761 - 15,0 с/га дар шароити Ромит ташкил доданд. Дар шароити шаҳри Душанбе ва шаҳри Турсунзода бошад дар навъҳо ва шачараҳои квиноа ҳосилнокиашон пасттар буд. Дар асоси ин маълумотҳо ба хулосае омадан мумкин аст, ки шароити мусоиди дараи Ромит хангоми парвариши навъҳо ва шачараҳои квиноа раванди паҳншавии ассимилятҳоро ба узвҳо беҳтар

намуда, қисми зиёди моддаҳои органикиро ба раванди ҳосилбандӣ интиқол медиҳанд.

Муқаррар карда шудааст, ки дар чунин шароит ҳамаи растаниҳо давраи пурраи инкишофи мавсимино аз сар мегузаронанд, фаровон мешукуфанд, ҳосили баланди массаи сабз ва ҳам тухми хушсифатро медиҳанд. Таҳлили нишондиҳандаҳои самаранокии кори азхудкунии баргҳо (САУ, МСНБ, МСНР ва МТФ) вобастагии онҳоро бо ҳосилнокии биологӣ ва донагии навъҳои квиноаи омӯхташуда нишон дод. Бо ин муносибат марҳилаи навбатии кор танҳо дар шароити дараи Ромит омӯхтани таркиби биохимиявии тухми квиноа мебошад.

3.4.7. Таркиби биохимиявии тухмиҳо дар навъҳо ва шаҷараҳои квиноа

Таркиби биохимиявии донаҳои квиноа дар қиёс бо баъзе зироатҳои ғалладонагии бештар паҳншуда ҷиҳати истифодаи онҳо ба сифати ғанигардонандаи маҷмуии сафедагӣ, минералӣ ва витаминӣ имкон медиҳад [59, 60, 61, 63, 85, 165].

Чи тавре ки дар боло қайд карда шуд, дар шароити дараи Ромит ҳамаи растаниҳо ҳосили аз ҳама зиёд ва сифати тухмии баланд медиҳанд. Дар асоси ин таҷрибаҳо таркиби биохимиявии донаҳои квиноа, танҳо дар растаниҳои дар шароити дараи Ромит парваришкардашуда омӯхтем. Маълумотҳои бадастовардашуда нишон медиҳанд, ки таркиби тухми растании квиноа аз миқдори зиёди моддаҳои ғайрибиологӣ бой мебошад.

Таркиби тухмии квиноа аз чунин моддаҳо: $16,3 \pm 0,01$ – $18,7 \pm 0,04\%$ сафедаҳо, $6,5 \pm 0,1$ – $7,0 \pm 0,01\%$ липоидҳо, $51,6 \pm 0,02$ – $54,0 \pm 0,01\%$ оҳар ва $6,9 \pm 0,01$ – $9,9 \pm 0,10\%$ селлюлоза иборат мебошад. Мавҷудияти сафеда, раған ва намии навъҳои омӯхташуда дар ҷадвали 3.7. оварда шудааст.

Чадвали 3.7. – Микдори сафеда, равған ва намнокии тухмҳои квиноа

№	Навъҳои шачараҳо	Мавҷудияти сафеда, %	Мавҷудияти равған, %	Мавҷудияти намӣ, %
1	Шӯраи шолӣ	17,0±0,02	6,0±0,01	8,6±0,10
2	Титикака	16,3±0,01	6,5±0,01	6,4±0,20
3	Ames 13742	18,7±0,04	7,0±0,01	6,8±0,18
4	Ames 13761	18,6±0,05	6,8±0,01	7,6±0,16

Дар ҳамаи навъҳои растании квиноа микдори сафеда дар вазни хушк аз 17,0±0,02 то 18,7±0,04% - ро ташкил дод. Маълумоти бадастовардашуда нишон доданд, ки дар тухмии растании шӯраи шолӣ (17,0±0,02%), Титикака (16,3±0,01%) – 13742 ва – Ames – 13761 (18,7±0,04%) фарқият ба назар мерасад.

Ҳангоми таҳлили маълумоти бадастомада метавон қайд кард, ки мавҷудияти сафеда дар навъҳои квиноа аз хусусияти генотипӣ низ вобастагӣ дорад. Аз ин лиҳоз аз ҷиҳати таркиби равғаннокӣ низ генотипҳо аз ҳамдигар фарқ мекарданд.

Мавҷудияти максималии он дар шачараҳои Ames – 13761 – 7,0±0,01% ва дар Титикака - 6,5±0,01%, шӯраи шолӣ – 6,0±0,01% ташкил доданд, ки дараҷаи минималии ин нишондиҳанда барои навъҳои шӯраи шолӣ хос аст. Мавҷудияти намнокӣ барои муддати дароз нигоҳ доштани тухмии квиноа аҳамияти калон дорад.

Таҳлили натиҷаҳои таъсири фраксияи массаи намӣ дар тухмиҳо ба нигоҳдории самараноки биомасса нишон медиҳанд, ки консентратсияи намӣ дар навъҳои омӯхташудаи шачараҳои квиноа аз 6,4±0,20 то 8,6±0,10% – ро ташкил медиҳад, яъне муносиб мебошад (чадвали 3.7.).

Дар шароити намнокии баланд дар тухм якбора болоравии қимати ададҳои кислотагӣ ва туршӣ мушоҳида шуда, он сабаби фаъол шудани равандҳои ферментативӣ мегардад.

Бо мақсади аниқкунии батафсили робитаи байниҳамдигарии тезпазӣ, маҳсулнокии тозаи фотосинтез ва хусусиятҳои биохимиявии таркиби донҳо, дар намунаҳои пешпазак ва дерпазаки генотипҳои квиноа давомнокии давраи вегетатсияи онҳо таҳлил карда шуданд.

Чуноне ки аз ҷадвали 3.8. дида мешавад, намунаҳои пешпазак ва миёнапазаки квиноа навъи Титикака ва шаҷараҳои Ames – 13761 ва Ames – 13742 бо мавсими нашъунамои вегетатсионии 100 – 130 рӯз мутаносибан бо мавҷудияти зиёди сафеда - 18,3 – 18,7% ва равған 6,8 – 7,0% дар тухмиҳо мувофиқат мекунанд. Ин намунаҳо инчунин бо баландшавии маҳсулнокии тозаи фотосинтез фарқ мекарданд.

Ҷадвали 3.8. – Давомнокии давраи вегетатсионӣ дар навъҳо ва шаҷараҳои квиноа

№	Навъҳо ва шаҷараҳо	Давраи вегетатсионӣ, рӯз
1	Шӯраи шолӣ	130 – 145
2	Титикака	100 – 110
3	Ames 13742	120 – 130
4	Ames 13761	115 – 120

Дар ҷадвали 3.9. маълумотҳо дар бораи таркиби равғанҳои дони квиноа дар намунаҳои омӯхташуда оварда шудааст. Тавре ки аз ҷадвал дида мешавад, ҳамаи намунаҳо дорои маҷмуи як намуди равғанҳо мебошанд. Ҳиссаи триглитсеридҳо зиёда аз 80% – ро ташкил медиҳанд. Аз натиҷаҳои пешниҳодшуда чунин бармеояд, ки шароити иқлими дараи Ромит ба афзоиш ва ҷамъшавии равғанҳои дони квиноа таъсири мусбат мерасонад. Бояд қайд, ки дар давоми таҳқиқот намунаҳо аз ҷиҳати таркиби равғанҳо он қадар фарқ намекунанд.

Чадвали 3.9. – Таркиби фраксиявии равғанҳои дони квиноа, (%)

№	Навъҳо ва шаҷараҳо	Липидҳои қутбӣ	Моноглитсеридҳо	Триглитсеридҳо	Мум	Кислотаҳои ҷарби озод	Стеринҳо, пигментҳо ва ғ.
1	Шӯраи шолӣ	2,8	0,2	81,3	5,0	2,5	–
2	Титикака	2,6	0,2	80,2	4,2	2,4	
3	Ames 13742	2,4	0,1	80,0	4,9	2,4	
4	Ames 13761	2,6	0,2	79,4	4,5	2,3	

Чунон ки аз маълумоти ба даст овардашуда оид ба мавҷудияти ангиштобҳо дар таркиби дон бармеояд, ки намунаҳои таҳқиқшудаи квиноа ҳам аз ҷиҳати сифат ва ҳам аз ҷиҳати миқдори ангиштобҳо низ чандон фарқ намеkunанд. Қисми асосии таркиби ангиштобҳо оҳар мебошад, ки дар ҳама навъҳо зиёда аз 65,4% мебошад. Аммо миқдори максималии он ($54,0 \pm 0,01\%$) дар дони навъи Шӯраи шолӣ ба қайд гирифта шудааст. Миқдори клетчатка дар навъҳои омӯхташудаи намунаҳои квиноа мувофиқан $6,9 \pm 0,01$ – $9,9 \pm 0,2\%$ -ро ташкил дод (чадвали 3.10.).

Чадвали 3.10. – Мавҷудияти ангиштобҳо дар таркиби дони квиноа

№	Навъҳо ва шаҷараҳо	(г/100 г)			
		Сахароза	Пектин	Оҳар	Селлюлоза %
1	Шӯраи шолӣ	$2,5 \pm 0,1$	$2,8 \pm 0,2$	$54,0 \pm 0,01$	$9,9 \pm 0,10$
2	Титикака	$2,1 \pm 0,01$	$2,3 \pm 0,15$	$51,6 \pm 0,02$	$9,9 \pm 0,2$
3	Ames 13742	$2,3 \pm 0,02$	$2,6 \pm 0,08$	$52,3 \pm 0,1$	$6,9 \pm 0,01$
4	Ames 13761	$2,2 \pm 0,5$	$2,4 \pm 0,2$	$51,5 \pm 0,1$	$7,9 \pm 0,12$

Маълум аст, ки моддаҳои минералӣ ба сифати кофакторҳо дар чараёни равандҳои биохимиявӣ якҷоя бо ферментҳо суръати реаксияҳоро метезонанд. Ҳатто миқдори хеле ками баъзе элементҳо ба равандҳои мубодилаи моддаҳо таъсири назаррас мерасонанд. Чунон ки маълум аст, ангишторҳо дар амалӣ гардондани бисёр равандҳои физиологӣ ва биохимиявӣ нақши муҳимро мебозанд.

Тавре ки аз ҷадвали 3.11. дида мешавад, намунаҳои омӯхташуда бо мавҷудияти ин микроэлементҳои муҳим ба мисли калсий ва фосфор фарқ мекунанд. Таҳлили муқоисавии биохимиявӣ дар навъҳои таҳқиқшуда миқдори нисбатан зиёди калсий ва фосфорро дар навъи шӯраи шолӣ (0,13 – 0,43%) ва шаҷараҳои Ames – 13742 (0,12 – 0,35%) нишон дод.

Таҳқиқи намунаҳои квиноа бо мавҷудияти чунин микроэлементҳои муҳим байни худ фарқ мекунанд. Чунон ки маълум аст, калсий ва фосфор низ дар амалӣ гардондани бисёр равандҳои физиологӣ ва биохимиявӣ нақши асосиро мебозанд. Калсий фаъолкунандаи як қатор ферментҳо ва гормонҳо мебошад.

Ҷадвали 3.11. – Мавҷудияти микэлементҳои калсий ва фосфор дар донаи намунаҳои гуногуни квиноа

№	Навъҳо ва шаҷараҳо	Калсий (%)	Фосфор (%)
1	Шӯраи шолӣ	0,13±0,02	0,43±0,03
2	Титикака	0,08±0,01	0,28±0,01
3	Ames 13742	0,17±0,13	0,35±0,03
4	Ames 13761	0,10±0,08	0,29±0,05

Фосфор дар мубодилаи сафедаҳо, рағанҳо ва карбогидратҳо иштирок карда, бо онҳо як қатор пайвастагиҳои мобайнӣ (нуклеопротеидҳо, фосфолипидҳо ва ғайра) ба вуҷуд меорад. Мубодилаи калсий дар организм бо мубодилаи фосфор алоқамандӣ дорад. Фосфор дар фаъолсозии пайвастагиҳои гуногун, яъне дар раванди энергетикӣ

иштирок мекунад. Дар робита ба ин, мо ба таркиби ин микроэлементҳо дар тухмии квиноа бештар таваҷҷуҳ зоҳир кардем.

Ҳамин тавр, натиҷаҳои ба даст овардашуда оид ба таркиби биохимиявии тухмии квиноа нишон медиҳанд, ки шароити иқлими дараи Ромит барои нашъунамо ва инкишофи растаниҳо бештар мусоид мебошад. Ин барои чараёни равандҳои физиологӣ ва биохимиявӣ шароити оптималӣ фароҳам меорад, ки раванди максималии рӯшноифурубарӣ ва азхудшавии энергияи офтобиро такмил дода, ассимилятсияи CO_2 ва танзими равандҳои ферментативии мубодилаи ҳуҷайраҳо ва ҷамъшавии интенсивии моддаҳои аз ҷиҳати биологӣ фаъолро баланд мебардорад.

Ҳамин тавр, маълумотҳо дар бораи мавҷудияти сафедаҳо, липидҳо, ангиштовҳо ва таркиби минералии квиноа, ки дар шароити ҷумҳурии мо ба даст оварда шудаанд, аз он шаҳодат медиҳанд, ки дони ин зироатро ҳамчун ғизои пуарарзиш истифода бурдан имконпазир аст.

ХУЛОСАҲО

1. Муайян карда шудааст, ки равандҳои физиологӣ ва нишондодҳои морфологии квиноа аз ҳисоби камбудии модаҳои захиравӣ дар тухмӣ хусусияти хос дошта аз ин ҳисоб инкишофи ибтидоӣ суст мебошад. Майсаҳо баъд аз як ҳафта намудор шуда ва пас дар мудати як моҳ суст афзоиш мекунанд, ки ин аз механизмҳои физиологии мутобикшавии квиноа дар давраи ибтидоӣ ҳаёт шохидӣ медиҳад [М-1].

2. Ошкор карда шудааст, ки мавҷудияти карбогидратҳои ҳалшавандаи баргҳои квиноа, бо сатҳи баланди онҳо ҳамчун ҳамоҳангии моддаҳои муҳофизаткунанда барои нигохдории мувозинати об дар растаниҳои нашъунамокунанда, ҳамчун омили мутобикшавии растанӣ ба шароити муҳитро нишон медиҳад [М-4].

3. Ошкор карда шудааст, ки вобастагии нишондиҳандаҳои мубодилаи об, сатҳи максималлии барг ва сохтори ҳосил бо ҳам вобастагӣ доранд. Намунаҳои ҳосилаш баланди Шӯраи шолӣ, Титикака, Ames – 13761 ва Ames – 13742 бо ҳосилнокии 19,5 – 24 с/га, дорои сатҳи максималлии барг САУ, МСН ва МТФ мебошанд [М-3,5].

4. Нишондода шудааст, ки дар таркиби дони квиноа ба миқдори зиёд компонентҳои асосии биохимиявӣ, сафедаҳо – $18,7 \pm 0,04\%$, равғанҳо – $7,0 \pm 0,01\%$, карбогидратҳо – $65,4\%$ ва як қатор макроэлементҳо, аз ҷумла калсий – $0,17 \pm 0,13\%$ дар Ames – 13742 ва фосфор – $0,43 \pm 0,03\%$ дар Шӯраи шолӣ, ки ин манбаи хуби моддаҳои фаъоли биологии онҳоро мефаҳмонад [М-4].

5. Коррелятсияи байни таркиби биохимиявии тухмиҳо, маҳсулнокии тозаи фотосинтез ва давомнокии раванди вегетатсия муқаррар карда шудааст. Ҳар қадаре давраи вегетатсия кӯтоҳ бошад, ҳамон қадар мавҷудияти сафеда бештар аст ва миқдори он дар шачараҳои Ames – $18,7 \pm 0,04\%$ ва дар навъи Шӯраи шолӣ $17,0 \pm 0,02\%$ - ро ифода мекунанд. Ҳамаи навъҳо ва шачараҳои квиноаи таҳқиқшуда аз рӯйи миқдори

равғаннокӣ ба ҳам наздик буда, миқдори он дар Шӯраи шоли - $6,0 \pm 0,01$ ва Ames – 13742 - $7,0 \pm 0,01\%$ - ро ташкил медиҳад, ки ин арзиши баланди биологию ғизоии тухми квиноа ро тавсиф менамояд [М-2].

6. Дар натиҷаи омӯختани навъҳо ва шаҷараҳои квиноа аз рӯйи маҷмуи нишондиҳандаҳои физиологию биохимиявӣ ва аломатҳои пурарзиши хоҷагӣ имконияти парвариши 4 намунаҳои таҳқиқшудаи квиноа дар водихо ва минтақаҳои куҳию наздикуҳии Тоҷикистон муқаррар карда шудааст. Дар шароити ин минтақаҳо растаниҳо давраи пурраи инкишофи мавсими ро мегузаранд, хуб гул мекунанд, ҳосили нисбатан зиёд, ҳам биомассаи сабз ва ҳам тухмӣ медиҳанд [М-4].

7. Муайян карда шудааст, ки нақшаи муътадили кишт 15 - 60 см, бо меъёри кишти тухмӣ 0,9 - 1,0 кг/га шароити мувофиқро барои рушду нуъмуи растанӣ таъмин намуда ба амаликунонии пурраи раванди ҳосилбанди квиноа мусоидат менамояд [М-1].

ТАВСИЯҲО ОИД БА ИСТИФОДАИ АМАЛИИ НАТИҶАҲОИ ТАҲҚИҚОТ

Намунаҳои зерин растании квиноабарои кишт дар шароити водиҳо ва доманакӯҳҳо дар хоҷагиҳои деҳқонии Тоҷикистони Марказӣ ҳамчун маводи аввалия тавсия карда мешаванд:

- барои тезпазӣ ва ҳосилнокӣ - навъҳои Титикака, шаҷараҳои Ames - 13742 ва Ames – 13741 тавсия дода мешавад;
- бо миқдори зиёди моддаҳои биохимиявӣ ва ҳосилнокии дон навъи Шӯраи шолӣ (квиноаи биринҷӣ) бо тухмии ранги зард, қаҳваранг, сафед ва сабз беҳтар аст;
- меъёри муътадили кишти растании квиноа 1,9 кг/га, кишт дар даҳрӯзаи 1 - уми апрел, ҷамъовариҳои ҳосил дар даҳрӯзаи 1 - уми октябр мувофиқи матлаб аст;
- нақшаи беҳтарини кишт 15 - 60 дона тухмӣ дар ҳаҷми 10 кг/га мебошад, ки зичии меъёрии кишт, шароити мусоиди нашъунамо, рушди растанӣ ва ҳосилнокии беҳтарро таъмин мекунад.

Натиҷаҳои бадастомада имконият медиҳанд, ки квиноаро ҳамчун растании ояндадор барои парвариш дар ноҳияҳои наздикӯҳӣ ва кӯҳии Тоҷикистон баррасӣ карда, онро ҳамчун растании ғизӣ ва доруворӣ кишт намуда, ҳамчун манбаъ ва бо мавҷудияти зиёди моддаҳои фаъоли биологӣ ва микроэлементҳо барои бехатарии озуқаворӣ тавсия намуд.

РҶҶҲАТИ АДАБИЁТ

Захираҳои электронӣ

1. Международный год киноа – 2013 // Food and Agriculture Organization of the United Nations [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.fao.org>.
2. Quinoa: An ancient crop to contribute to world food security July 2011 // Food and Agriculture Organization of the United Nations [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.fao.org>.

Монография, китоб, воситаҳои таълимӣ

3. Абдуллаев Х.А. Индексы фотосинтеза в селекции хлопчатника [Текст] / Х.А. Абдуллаев, Х.Х. Каримов // 2001. 267 с.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. [Текст] / Б.А. Доспехов // М.: Колос.1985. 416 с.
5. Ермаков А.И. Методы биохимического исследования растений [Текст] / Ермаков А.И. // Л.: ВШ «Агропромиздат». 1987. 430 с.
6. Ермаков А.Л. Методы биохимического исследования растений [Текст] / А.Л. Ермаков, В.В. Арасимович, М.И. Смирнова, И.К. Комникова И.К. Мурни // М. Сель – хозиздат, 1952. 520 с.
7. Запрометов М.И. Основы биохимии фенольных соединений [Текст] / М.И. Запрометов // М.: Высш. школа, 1974. – 279 с.
8. Коломейченко В.В. Методические указания по изучению основных показателей фотосинтетической деятельности растений в посевах [Текст] / В.В. Коломейченко // Орел, 1987. – 9 с.
9. Кононков П.Ф., Гинс В.К., Гинс М.С. Амарант – перспективная культура XXI века [Текст] / П.Ф. Кононков, В.К. Гинс, М.С. Гинс // М.: Издательский дом Евгения Федорова, 1997. – 160 с.
10. Кумаков, В. А. Физиологическое обоснование моделей сортов пшеницы [Текст] / В.А. Кумаков // М.: Колос, 1985. – 270 с.
11. Матц С.А. Структура и консистенция пищевых продуктов [Текст] / С.А. Матц // М.: Пищ. пром – сть, 1972. – 239 с.

12. Мирошниченко Л.А. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести [Текст] / Л.А. Мирошниченко // М.: Изд – востандартов, 1984. 220 с.
13. Методы биохимического исследования растений [Текст] / А.И. Ермаков, В.В. Арасимович, М.П. Смирнова, И.К. Мурри // – 2 – е изд., перераб. и доп. – Л.: Колос, 1972. 456 с.
14. Мокроносов А.Т. Онтогенетический аспект фотосинтеза [Текст] / А.Т. Мокроносов // М.: Наука, 1981. – 194 с.
15. Мокроносов А.Т. Фотосинтез. Физиолого – биохимические аспекты [Текст] / А.Т. Мокроносов, В.Ф. Гавриленко // М.: Изд. Моек, ун – та, 1992. – 230 с.
16. Ничипорович А.А. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах [Текст] / А.А. Ничипорович, Л.К. Строганова, С.Н. Чмора, М.П. Власова // М.: Издво АН СССР, 1961. – 133 с.
17. Отамбекова М. Квиноа ва парвариши он [Текст] / М. Отамбекова // Душанбе, 2014. 52с.
18. Покровского А.А. Химический состав пищевых продуктов [Текст] / Под ред. А.А. Покровского // М.: Пищ. пром – сть, 1976, – 228 с.
19. Полевой В.В. Протонные насосы и их функциональная роль [Текст] / В.В. Полевой, Т.С. Саламатова // Итоги науки и техн., Физиология растений. М. ВИНТИ, 1980, 230 с.
20. Полевой В.В. Физиология растений [Текст] / В.В. Полевой // М.: Высшая школа, 1989. – 464с.
21. Семена сельскохозяйственных культур. Метод определения влажности – М.: Изд – во стандартах, 1982. ГОСТ 12041 – 82.
22. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести. – М.: Изд – во стандартах, 1984. ГОСТ 12038 – 84.
23. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения массы 1000 семян. – М.: Изд – во стандартах, 1980. ГОСТ 12042 – 80.
24. Спиричев В.Б. Теоретические и клинические аспекты науки о питании [Текст] / В.Б. Спиричев // М.: Медицина, 1984, – 113 с.

25. Строгонов Б.П. Метаболизм растений в условиях засоления [Текст] / Б.П. Строгонов // XXXIII Тимирязевские чтения. М. Наука, 1973. 52 с.
26. Строгонов Б.П. Структура и функции клеток растений при засолении [Текст] / Б.П. Строгонов, В.В. Кабанов, Н.И. Шевякова, Л.П. Лапина и др. // М.: 1970. 318 с.
27. Строгонов Б.П. Физиологические основы солеустойчивости растений [Текст] / Б.П. Строгонов // М. Изд – во АН СССР. 366 с.
28. Третьяков Н.Н. Практикум по физиологии растений [Текст] / Н.Н. Третьяков // М.: Агропромиздат, 1990 – 270 с.
29. Фан – Юнг А.Ф. Технология консервированных плодов, овощей, мяса и рыбы [Текст] / А.Ф. Фан – Юнг, Б.Л. Флауменбаум, А.К. Изотов и др. // М.: Пищ. пром – сть, 1980, – 336 с.
30. Щеколдина Т. В. Инновации в технологии производства безглютеновых продуктов питания [Текст] / Т. В. Щеколдина. -Уфа: Аэтерна, 2019. - 98 с.

Диссертация ва авторефератҳо

31. Азимов М.Л. Некоторые биохимические особенности устойчивых к NaCl растений картофеля *in vitro* и *in vivo* [Текст] / М.Л. Азимов // Дисс. канд. биол. наук. – Душанбе. 2013. – 100 с.
32. Захаренкова Р.И. Разработка рецептур и исследование качества новых видов мясорыбных паштетов для детского и диетического питания [Текст] / Р.И. Захаренкова // Автореф. дис. канд. тех. наук. – Киев, 1975. – 26 с.
33. Мартыщук В.Ф. Интродукционное испытание сортов образцов амаранта на северо-западе Российской Федерации [Текст] / В.Ф. Мартыщук // Автореф. дис...канд. с./х. наук. – Великий Новгород, 2000. – 21 с.

34. Кириллова Л.Л. Применение регуляторов роста при выращивании овощных форм амаранта [Текст] / Л.Л. Кириллова // Автореф. канд. дисс., М.:1999. – 22 с.

Мақолаҳо ва маърузаҳо

35. Бец Ю. А. Разработка сдобного изделия с применением цельнозерновой муки киноа белой [Текст] / Ю. А. Бец, Н. Л. Наумова // Вестник Камчатского государственного технического университета. - 2020. - № 51. - С. 35-39.

36. Бустинса Л.С. Технология белковых продуктов из зерна кинуга. [Текст] / Л.С. Бустинса, В.Н. Голубев // Сб. «Современные проблемы в пищевой промышленности», М. МГЗИПП. 1999. вып. 4. С. 234 – 236.

37. Ганыч Л. Я. Изучение мирового рынка квиноа [Текст] / Л. Я. Ганыч, В. В. Олефиренко, Н. В. Мацакова // В сборнике: Инновационные исследования и разработки для научного обеспечения производства и хранения экологически безопасной сельскохозяйственной и пищевой продукции; Сборник материалов III Международной научно-практической конференции. - 2019. - С. 488-495.

38. Голубев В.Н. Биохимическая характеристика белковой культуры *Chenopodium quinoa* (кинуа) [Текст] / В.Н. Голубев, Б. Леонор // Сб. Актуальные проблемы медицинской экологии», Орел, 1998, с. 105 – 107.

39. Голубев В.Н. Научные основы создания продуктов питания с требуемым комплексом показателей пищевой и биологической ценности. [Текст] / В.Н. Голубев, Б. Леонор // Материалы Третьей межд. научн. – техн. конф. «Пища, экология, человек», М, 1999, т. 1, с.75

40. Горышина Т.К. Водный дефицит в листьях травянистых дубравных растений разных сезонных групп [Текст] / Т.К. Горышина, А.И. Самсонова // Ботанический журнал. - 1966. - Т. 51. - № 5. - С. 670-677

41. Гриц Н.В. Изучение особенностей развития квиноа (*Chenopodium Quinoa*) в условиях Верхневолжья [Текст] / Н. В. Гриц, А. В. Диченский, А. С. Васильев и др. // В сборнике:

Конкурентоспособность и инновационная активность АПК регионов; Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции. - 2018. - С. 31-33.

42. Елисеева Л. Г. Формирование показателей качества и пищевой ценности пшеничного хлеба с применением муки киноа [Текст] / Л. Г. Елисеева, Е. В. Жиркова, Д. С. Кокорина // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. - 2019. -Т. 368-369, № 2-3. - С. 35-38.

43. И.С. Чатский, Н.И. Славик Метод определения водного дефицита листа [Текст] / Чатский И.С., Славик Н.И. // М.: 1960, С. 45 – 47.

44. Иброгимов. Д.Э. Новый метод определения кислотного числа в маслах и экстрактах [Текст] / Д.Э. Иброгимов, Х.Ш. Усмонова, Ш.Х. Холиков // Научная перспектива (научно-аналитический журнал), - Россия - 2010. - № 9, - С 84-86.

45. Крупнов В. А. Производство квиноа в Перу [Текст] / В. А. Крупнов // Успехи современной науки. - 2017. - Т. 2, № 5. -С. 147-150.

46. Кухаренкова О. В. Продуктивность новой для России крупяной культуры - квиноа (*Chenopodium Quinoa*) в агроклиматических условиях Подмосковья [Текст] / О. В. Кухаренкова, Е. М. Куренкова // В сборнике: Доклады ТСХА; Материалы международной научной конференции. - 2018. - С. 96-99.

47. Леонор Б. Характеристика биологически активной добавки и ее использование при производстве некоторых продуктов [Текст] / Б. Леонор, В.Н. Голубев // «Сб. Современные проблемы в пищевой промышленности», М. 1999, МГЗИПП., вып. 4, С.23 8 – 242.

48. Леушкина Е. В. Оценка функциональных свойств семян квиноа для производства продуктов питания [Текст] / Е. В. Леушкина, Л. В. Донченко // В сборнике: Современные проблемы техники и технологии пищевых производств. - 2019. - С. 215-218.

49. Международный год квиноа – 2013 // Peter, J. Quinoa (*Chenopodium quinoa*) / J. Peter, Maughan and et // Genome Mapping and Molecular Breeding in Plants. – 2007 // Diana V. Ceccato, H. Daniel Bertero and Diego

Batlla. Environmental control of dormancy in quinoa (*Chenopodium quinoa*) seeds: two potential genetic resources for pre – harvest sprouting tolerance // *Seed Science Research*. – 2011. Vol. 21. – Pp. 133 – 141.

50. Мирзоев К.А. Морфофизиологические особенности инновационной культуры квиноа (*Chenopodium quinoa* W.) в разных климатических условиях выращивания в центральном Таджикистане. [Текст] / К.А. Мирзоев, Х. Юлдошев, Х.Н. Хамидов // *Наука и инновация*. Душанбе, 2019. С. 211-217.

51. Мирзоев К.А., Хусусиятҳои мубодилаи оби растании квиноа дар шароити Тоҷикистони марказӣ [Текст] / К.А. Мирзоев, Х.Н. Ҳамидов, Х. Юлдошев // *Илм ва фановарӣ*. – 2020. № 3 С. 261 - 270. ISSN 2074 - 5435.

52. Мокроносов А.Т. Некоторые вопросы. Методики применения углерода – 14 для изучения фотосинтеза [Текст] / А.Т. Мокроносов // *Зап. Сверд. Отд. Всесоюз. Ботан. Общества* – 1966. Т. 4. С. 3 – 8.

53. Назинцева Е.А. Хранение и переработка сельхозсырья [Текст] / Е.А. Назинцева, Л.П. Пащенко // – 1993 – № 4. С. 33 – 34.

54. Наливайко Д.С. Исследование химического состава зерна киноа, реализуемого в уральском регионе [Текст] / Д. С. Наливайко, Н. Ю. Меркулова // *Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов*. - 2015. - Т. 31, № 2. - С. 63-65.

55. Пулодов М. «Возделывание новой зерновой культуры квиноа (*Chenopodium quinoa*)» в условиях Таджикистана [Текст] / М. Пулодов, З. Муминшоева // *Материалы Республиканской конференции «Состояние биологических ресурсов горных регионов в связи и изменением климата»*. Хорог, 2016. С. 148 – 151.

56. Рязанцева А. О. К вопросу об использовании семян киноа в технологии мясных продуктов комбинированного состава [Текст] / А.О. Рязанцева, Е. Е. Курчаева, Н.А. Каширина // *Технологии и товароведение сельскохозяйственной продукции* 2017. - Т. 9, № 2. - С. 80-87.

57. Фаттахова Г. А. Сапонины как биологически активные вещества растительного происхождения [Текст] / Г. А. Фаттахова, А. В. Канарский // Вестник Казанского технологического университета. - 2014. - Т. 17. - № 3. - С. 196-202.
58. Хюпинина Е. В. Квиноа - новая перспективная культура [Текст] / Е. В. Хюпинина, А. С. Эрднеев // В сборнике: Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования. - 2018. С. 435-438.
59. Черниховец Е. А. Химический состав квиноа (*Chenopodium quinoa*) [Текст] / Е. А. Черниховец, Т. В. Щеколдина // Сборник научных трудов Всероссийского научно – исследовательского института овцеводства и козоводства. 2015. Т. 1. № 8. С. 343 – 34.
60. Черниховец Е.А. Расширение ассортимента безглютеновых кондитерских изделий с использованием квиноа (*Chenopodium quinoa*) [Текст] / Е. А. Черниховец, Т. В. Щеколдина // Сборник статей по материалам IX Всероссийской конференции молодых ученых, посвященной 75 – летию В. М. Щевцова. 2016. С. 971 – 972.
61. Щеколдина Т. В. Использование квиноа в производстве мучных кондитерских изделий для людей, страдающих целиакией [Текст] / Т. В. Щеколдина, А. Г. Христенко, Е. А. Черниховец // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов, № 5 (34), 2015. – С. 54–59
62. Щеколдина Т. В. Квиноа - уникальная культура многоцелевого назначения [Текст] / Т. В. Щеколдина, А. Г. Христенко // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. - 2013. - № 5 (22). - С. 91-96.
63. Щеколдина Т. В. Технология смешивания композиций безглютеновых мучных смесей на основе квиноа [Текст] / Т. В. Щеколдина // Ползуновский вестник. - 2019. № 3. С. 19-24.
64. Щеколдина Т.В. Изучение биологической ценности семян квиноа (*Chenopodium quinoa* Willd.) для создания специализированных

продуктов питания [Текст] / Т. В. Щеколдина, Е. А. Черниховец, А. Г. Христенко // Техника и технология пищевых производств. - 2016. - Т. 42, № 3. - С. 90-97.

65. Щеколдина Т.В. Изучение биологической ценности семян квиноа (*Chenopodium quinoa* Willd.) для создания специализированных продуктов питания [Текст] / Т.В. Щеколдина, Е.А. Черниховец, А.Г. Христенко // Техника и технология пищевых производств. – 2016. – Т. 42. № 3. С. 90–97.

66. Abugoch L. Study of some physicochemical and functional properties of quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) 2008. [Text] / L. Abugoch, N. Romero, C. Tapia, J. Silva, M. Rivera // Protein isolates. J. Agric. Food Chem. Vol.56, Pp .4745–4750.

67. Ahamed T. lesser – known grain, *Chenopodium*., and Pal, M quinoa: Review of the chemical composition of its edible parts. 1998. [Text] / T. Ahamed, R. Singhal, P. A. Kulkarni // Food Nutr. Bull. the United Nations University. 19, Pp. 61–70.

68. Ahamed T. Physicochemical and functional properties of *Chenopodium quinoa* starch. 1996 [Text] / T. Ahamed, R. Singhal, P. Kulkarni, M. Pal // Carbohydr. Polym. Vol. 31(1–2), Pp. 99–103.

69. Ahamed T. Deep fat – fried snacks from blends of soya flour and corn, amaranth and *chenopodium* starches. 1997 [Text] / T. Ahamed, R. Singhala, P. Kulkarnia, M. Pal // Food Chem. Vol. 58 (4), Pp. 313–317.

70. Ando H. Food Components in Fractions of Quinoa Seed. 2002. [Text] / H. Ando, Y. Chen, H. Tang, M. Shimizu, K. Watanabe, T. Miysunaga // Food Sci. Technol. Res. 8 (1), 80–84.

71. Arbizu Carlos. Morfologia de la quinoa. Programa de investigaciones in cul – tivos [Text] / C. Arbizu // 1988, Pp. 9 – 15.

72. Atwell, W. Characterization of quinoa starch. [Text] / W. Atwell, B. Patrick, L. Johnson, R. Glass // Cereal Chem. 1983. 60, Pp. 9 – 11.

73. Bertoft E. On the nature of categories of chains in amylopectin and their connection to the super helix model [Text] / E. Bertoft // Carbohydrate Polymers. - 2004. - Vol. 57, № 2. - Pp. 211-224.
74. Bhargava, A. Seed protein electrophoresis of some cultivated and wild species of *Chenopodium*. [Text] / A. Bhargava, T. Rana, S. Shukla, D. Ohri // Biol. Plan. 2005. Vol. 49 (4), Pp.505–511.
75. Bhargava A. Genetic variability and heritability of selected traits during different cuttings of vegetable *Chenopodium*. [Text] / A. Bhargava, S. Shukla, D. Ohri // Ind. J. Genet. Pl. Breed. 2003. Vol. 63, Pp.359–360.
76. Bhargava A. *Chenopodium quinoa*—An Indian perspective. [Text] / A. Bhargava, S. Shukla, D. Ohri // Ind. Crops Prod. 2006. Vol. 23, Pp. 73–87.
77. Breeding perspectives of quinoa (*Chenopodium quinoa*) in the Moscow region [Text] / P. Kezimana, E. V. Romanova, M. S. Gins [et al.] // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. - 2020. - Т. 45, № 3. - С. 19-22.
78. Brinegar C. Isolation and characterization of chenopodin, the 11S seed storage protein of quinoa (*Chenopodium quinoa*). [Text] / C. Brinegar, S. Goundan, // J. Agric. Food Chem. 1993. Vol. 41, Pp. 182–185.
79. Brinegar C. High – cysteine 2S seed storage proteins from Quinoa (*Chenopodium quinoa*). [Text] / C. Brinegar, B. Sine, L. Nwokocha // J. Agric. Food Chem. 1996. Vol. 44 (7), Pp.1621–1623.
80. Goundan S. Isolation and characterization of chenopodin, the 11S seed storage protein of quinoa (*Chenopodium quinoa*) [Text] / C. and Goundan, S. // J. Agric. Food Chem. 1993. Vol. 41, Pp. 182–185.
81. Quezada M. Gayana Botanica (Universitaria Ed.), [Text] / M. Quezada // Concepcion.Cereal Chem. 1985. Vol, 60, Pp. 9–11.
82. Characterisation of nutrient profile of quinoa (*Chenopodium quinoa*), amaranth (*Amaranthus caudatus*), and purple corn (*Zea mays* L.) consumed in the North of Argentina: Proximates, minerals and trace elements [Text] / A. C. Nascimento, C. Mota, I. Coelho et al. // Food Chemistry. - 2014. - Vol. 148. - Pp. 420-426.

83. Characteristics of starch from eight quinoa lines [Text] / N. Lindeboom, P. R. Chang, K. C. Falk et al. // *Cereal Chemistry*. -2005. - Vol. 82, № 2. - Pp. 216-222.
84. Characterization of quinoa starch [Text] / W. A. Atwell, B. M. Patrick, L. A. Johnson et al. // *Cereal Chemistry*. - 1983. - Vol. 60, № 1. - Pp. 9-11.
85. Chauhan, G. Effect of saponin extraction on the nutritional quality of quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) [Text] / G. Chauhan, N. Eskin, P. Mills // *Proteins. J. Food Sci. Technol.* 1999. 2, 123–126.
86. Chauhan G. Nutrients and antinutrients in quinoa seed. [Text] / G. Chauhan, N. Eskin, R. Tkachuk // *Cereal Chem.* 1992a. 69 (1), 85–88.
87. Chauhan G. Dough mixing and breadmaking properties of quinoa–wheat flour blends. [Text] / G. Chauhan, R. Zillman, N. Eskin // *Int. J. Food Sci. Technol.* 1992b. 27(6), 701–705.
88. Comai S. The content of proteic and nonproteic (free and protein – bound) tryptophan in quinoa and cereal flours. [Text] / S. Comai, A. Bertazzo, L. Bailoni, M. Zancato, C. Costa, G. Allegri // *Food Chem.* 2007. Vol. 100, Pp. 1350–1355.
89. Comparison of protein extraction solutions for rice starch isolation and effects of residual protein content on starch pasting properties [Text] / S. T. Lim, J. Lee, D. Shin [et al.] // *Starch/Stärke*. - 1999. - Vol. 51, № 4. - Pp. 120-125.
90. Coulter L. Quinoa composition, nutritional value, food applications. [Text] / L. Coulter, K. Lorenz // *Lebensm. – Wiss Technol.* 1990. Vol. 23, Pp. 203–207.
91. Coulter L. Extruded corn grits – quinoa blends I. Proximate composition, nutritional properties and sensory evaluation. [Text] / L. Coulter, K. Lorenz // *J. Food Process Preserv.* 1991. № 15 (4), Pp. 231–242.
92. Debet M. R. Why do gelatinized starch granules not dissolve completely? Roles for amylose, protein, and lipid in granule "ghost" integrity [Text] / M. R. Debet, M. J. Gidley // *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. - 2007. - Vol. 55, № 12. - Pp. 4752-4760.

93. Development of films based on quinoa (*Chenopodium quinoa*: Willdenow) starch [Text] / P. C. Araujo-Farro, G. Podadera, P. J. A. Sobral [et al.] // Carbohydrate Polymers. - 2010. - Vol. 81, № 4. - Pp. 839-848.
94. Diana V. Daniel Bertero and Diego Batlla. Environmental control of dormancy in quinoa (*Chenopodium quinoa*) seeds: two potential genetic resources for pre – harvest sprouting tolerance [Text] / V. Diana H. Ceccato // Seed Science Research. – 2011. Vol. 21. – Pp. 133 – 141.
95. Dubois M. Colorimetric method for determination of sugar and related substances. [Text] / M. Dubois K.A. Gilles, I.K. Hamilton, P.A. Rebers, F. Smith // Analyt. Chem., 1956, V.28, № 2, Pp. 350.
96. Eric N. Jellenet all. Prospects for Quinoa (*Chenopodium Quinoa* Willd.) Improvement Through Biotechnology [Text] / N. Eric // Biotechnology of Neglected and Underutilized Crops. – 2013. Vol. 3 – P. 173–201.
97. Fairbanks D. Electrophoretic characterization of quinoa seed proteins. [Text] / D. Fairbanks, K. Burgener, L. Robison, W. Andersen, E. Ballon // Plant Breeding - 1989. 104(3), 190–195.
98. Carbohydrates in human nutrition. Food and Nutrition Papers, FAO, Rome, Chap. 1. - 1998.
99. FAO. Cultivos andinos subexplotados y su aporte a la alimentacion, Peru, 1990, 205 c.
100. FAO. Cultivos andinos subexplotados y su aporte a la alimentacion, Peru, 1990, 205 c.) 216.
101. FAOSTAT (2008). <http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault>.
102. Ando H. Food components in fractions of quinoa seed [Text] / H. Ando, Y. Chen, H. Tang [et al.] // Food Science and Technology Research. - 2002. - Vol. 8, № 1. - Pp. 80-84.
103. Francis, G. The biological action of saponins in animal systems: [Text] / G. Francis, Z. Kerem, H. Makkar, K. Becker // A review. British J. Nutr. (2002). № 88, Pp. 587 – 605.

104. Golubev V. Protein of Quinoa (*Chenopodium quinoa*). [Text] / V. Golubev, B. Leonor, S. Carbo // J. of Agr. And Food Chem., 1999, v.48, p. 283 – 286.
105. Granule-bound starch synthase I (GBSSI) in quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) and its relationship to amylose content [Text] / N. Lindeboom, P. R. Chang, R. T. Tyler [et al.] // Cereal Chemistry. - 2005. - Vol. 82, № 3. - Pp. 246-250.
106. Gupta C. Comparosin of the grain amaranth species *A. cruentus* and *A. hypochondriacus* [Text] / C. Gupta, G. Dobos, R. Gretmacher // Symp. On breeding of oil and protein crops. – 1996. – Pp. 289 – 292.
107. Holubova K. Oil and protein contents in different Colour seeds of four species of *amaranthus* L. [Text] / K. Holubova, U. Skarkova // Agricultura tropica et subtropica universitas agriculturae praga. – 2000. – Vol. 33. – Pp. 92 – 95.
108. Internal unit chain composition in amylopectins [Text] / E. Bertoft, K. Piyachomkwan, P. Chatakanonda [et al.] // Carbohydrate Polymers. - 2008. - Vol. 74, № 3. - Pp. 527-543.
109. Isolation and characterization of *Atriplex hortensis* and sweet *Chenopodium quinoa* starches [Text] / K. H. Wright, K. C. Huber, D. J. Fairbanks [et al.] // Cereal Chemistry. - 2002. - Vol. 79, № 5. - Pp. 715-719.
110. Jacobsen S. Quinoa – Morphology and phenology and prospects for its production as a new crop in Europe. [Text] / S. Jacobsen, O. St len, // Eur. J. Agron. 1993. Vol. 2, Pp. 19–29.
111. Jacobsen S. Cultivation of quinoa (*Chenopodium quinoa*) under temperate climatic conditions in Denmark. [Text] / S. Jacobsen, O. St len // J. Agric. Sci. (1994). № 122, Pp. 47–52.
112. Jacobsen S. Quinoa: An Alternative crop for saline soils in the Andes. [Text] / S. Jacobsen, H. Quispe, A. Mujica // CIP Progr. Rep. (2000). 1999–2000, Pp. 403–408.
113. Jahaniaval, F. Fatty acid and triacylglycerol compositions of seed oils of five *amaranthus* accessions and their comparison to other oils. [Text] / F.

Jahaniaval, Y. Kakuda, M. Marcone // J. Am. Oil Chem. Soc. (2000). Vol. 77(8), Pp. 847–852.

114. Karyotis, T. Preliminary research on seed production and nutrient content for certain quinoa varieties in a saline – sodic. [Text] / T. Karyotis, C. Iliadis, C. Noulas, T. Mitsibonas, // Soil J. Agron. Crop Sci. (2003). Vol. 189, Pp. 402–408.

115. Koyro, H. Effect of salinity on composition, viability and germination of seeds of *Chenopodium quinoa* Willd. [Text] / H. Koyro, S. Eisa // Plant Soil (2007). Vol. 302, Pp. 79 – 90.

116. Koziol, M. Chemical composition and nutritional evaluation of quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd) [Text] / M. Koziol // J. Food Comp. Anal. (1992). Vol. 5, Pp. 35–68.

117. Koziol, M. Quinoa: A potential new oil crop. [Text] / M. Koziol // In “New crops” (J. Janick and J. E. Simon, Eds.), Wiley, New York. (1993). Pp. 328–336.

118. Li, G. Amylopectin molecular structure in relation to physicochemical properties of quinoa starch [Text] / G. Li, F. Zhu // Carbohydrate Polymers. - 2017. - Vol. 164. - Pp. 396-402.

119. Li, G. Effect of high pressure on rheological and thermal properties of quinoa and maize starches [Text] / G. Li, F. Zhu // Food Chemistry. - 2018. - Vol. 241. - Pp. 380-386.

120. Li, G. Molecular structure of quinoa starch [Text] / G. Li, F. Zhu // Carbohydrate Polymers. - 2017. - Vol. 158. - Pp. 124-132.

121. Li, G. Physicochemical properties of quinoa flour as affected by starch interactions [Text] / G. Li, F. Zhu // Food Chemistry. -2017. - Vol. 221. - Pp. 1560-1568.

122. Li, G. Physicochemical properties of quinoa starch [Text] / G. Li, S. Wang, F. Zhu // Carbohydrate Polymers. - 2016. -Vol. 137. - Pp. 328-338.

123. Li, G. Quinoa starch: structure, properties, and applications [Text] / G. Li, F. Zhu // Carbohydrate Polymers. - 2018. - Vol. 181. - Pp. 851-861.

124. Lindeboom, N. Analytical, biochemical and physicochemical aspects of starch granule size, with emphasis on small granule starches: A review [Text] / N. Lindeboom, P. R. Chang, R. T. Tyler // *Starch/Starke*. - 2004. - Vol. 56, № 3-4. - Pp. 89-99.
125. Linsberger-Martin, G. Effects E. Effects of high hydrostatic pressure on the RS content of amaranth, quinoa and wheat starch [Text] / G. Linsberger-Martin, B. Lukasch, E. Berghofer // *Starch/Starke*. - 2012. - Vol. 64, № 2. - Pp. 157-165.
126. Lorenz, K. Quinoa (*Chenopodium quinoa*) starch - physicochemical properties and functional characteristics [Text] / K. Lorenz // *Starch/Stärke*. - 1990. - Vol. 42, № 3. - Pp. 81-86.
127. Masson and Mella. Materias grasas de consume habitual y potencial en Chile. [Text] / Masson and Mella // (Ed. Universitaria- Santiago.), P. 1985.
128. Mastebroek, D. Occurrence of sapogenins in leaves and seeds of quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.). [Text] / D. Mastebroek, H. Limburg, T. Gilles, H. Marvin // *J. Sci. FooAgric.* (2000) Vol. 80, Pp. 152–156.
129. Molecular background of technological properties of selected starches [Text] / W. Praznik, N. Mundigler, A. Kogler // *Starch/ Stärke*. - 1999. - Vol. 51, № 6. - Pp. 197-211.
130. Molecular structural characteristics of quinoa starch [Text] / K. Watanabe, N. L. Peng, H. Tang [et al.] // *Food Science and Technology Research*. - 2007. - Vol. 13, № 1. - Pp. 73-76.
131. Mujica, A. La quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.) parientes silvestres. *Botanica Economica de los Andes Centrales*. Isolation and Determination of Starch from Amaranth (*Amaranthus cruentus*) and Quinoa (*Chenopodium quinoa*). [Text] / A. Mujica, S. Jacobsen // *Starch / Starke* (2006). 50, 2–3, Pp. 67–69.
132. Munro H.N., Allison I.B. Mamelian Protein Metabolism. [Text] / H.N. Munro, I.B. Allison // 1964, Vol. 11, New – York – London.
133. Nesaretnam, K. Multitargeted therapy of cancer by tocotrienols. [Text] / K. Nesaretnam // *Cancer Lett.* (2008). Vol. 269 (2), Pp. 388 – 395.

134. Oshodi, A. Chemical composition, nutritionally valuable minerals and functional properties of benniseed, pearl millet and quinoa flours. [Text] / A. Oshodi, H. Ogungbenle, M. Oladimeji // Int. J. Food Sci. Nutr. (1999). Vol. 50, Pp. 325 – 331.
135. Peter, J. Quinoa (*Chenopodium quinoa*) [Text] / J. Peter, Maughan and et // Genome Mapping and Molecular Breeding in Plants. 2007. Vol. 3. – Pp. 148–158.
136. Physicochemical properties and starch digestibility of whole grain sorghums, millet, quinoa and amaranth flours, as affected by starch and non-starch constituents [Text] / S. Srichuwong, D. Curti, S. Austin [et al.] // Food Chemistry. - 2017. - Vol. 233. Pp. 1-10.
137. Programa Quinoa Potosi «Proquipo» – ALA – 91/09 F. D. C. – U. E. Ejemplar. - № 1, P. 8, 1996.
138. R. Przybylski, G. Chauhan, N. Eskin, Characterization of quinoa (*Chenopodium quinoa*) lipid. [Text] / Przybylski, R., Chauhan, G., and Eskin, N. // Food Chem. (1994). Vol. 51(2), Pp. 187 – 192.
139. Qian, J. and Kuhn, M. (1999). Characterization of *Amaranthus cruentus* and *Chenopodium quinoa* starch. [Text] / J. Qian, M. Kuhn // Starch/Stärke (1999). Vol. 51(4), Pp. 116 – 120.
140. Qian, J. Characterization of *Amaranthus cruentus* and *Chenopodium quinoa* starch [Text] / J. Qian, M. Kuhn // Starch / Stärke. -1999. - Vol. 51, № 4. - Pp. 116-120.
141. Ranhotra, G. Composition and protein nutritional quality of quinoa. [Text] / G. Ranhotra, J. Gelroth, B. Glaser, K. Lorenz, D. Johnson // Cereal Chem. (1993). № 70 (3), Pp. 303 – 305.
142. Rea I. Practicas agronomicas in «Quinoa y Kaniwa». [Text] / I. Rea, M. Tapia, S.A. Mujica // Cultivos andinos, serie Libras y materiales educativos, 1979. № 09. Pp. 83 – 120.
143. Risi I.C., Galvey N.W. The *Chenopodium* grains of the Andes: Inca crops for modern agriculture. [Text] / I.C. Risi, N.W. Galvey // Advances in applied biology, 1984, V. 10, Pp. 145 – 216.

144. Risi J.C., Galwey N.W. The Chenopodium grains of the Andes: Inca crops for modern agriculture. [Text] / J.C. Risi, N.W. Galwey // Advances in applied biology, 1984, v. 10, p. 145-216.
145. Ruales, J. Properties of starch and dietary fibre in raw and processed quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) [Text] / J. Ruales, B. Nair // seeds. Plant Foods Hum. Nutr. (1994b). 45, 223 – 246.
146. Ruales, J. Effect of processing on in vitro digestibility of protein and starch in quinoa seeds. [Text] / J. Ruales, B. M. Nair // Int. J. Food Sci. Technol. (1994a). 29, 449 – 456.
147. Ruales, J. Properties of starch and dietary fibre in raw and processed quinoa (*Chenopodium quinoa*, Willd) seeds [Text] / J. Ruales, B. M. Nair // Plant Foods for Human Nutrition. - 1994. - Vol. 45, № 3. - Pp. 223-246.
148. Ryan, E. Phytosterol, squalene, tocopherol content and fatty acid profile of selected seeds, grains, and legumes. [Text] / E. Ryan, K. Galvin, T. Connor, A. Maguire, N. Brien // Plant Foods Hum. Nutr. (2007). Vol. 62, Pp. 85 – 91.
149. Saunders R.M. Amaranthus: A potential food and feed resource. In: Advances in cereal science Technology, Vol.VI. AACC [Text] / R.M. Saunders and R. Becker // St. Paul, M.- 1984. – Pp. 357 – 396.
150. Sherwin E.R. Antioxidants for vegetable oils [Text] / E.R. Sherwin // J. Amer. Oil. Chem. Soc. – 1976, № 6. – Pp. 430 – 436.
151. Schwenke K.D. Funktionelle Eigenschaften von Pflanzenproteinen aus lebensmittelchemischer Sicht. [Text] / K.D. Schwenke // Ernährungsforschung – 1982, 27, Nr 2, S. 50 – 55.
152. Sosulsky F. Chemical, functional and nutritional properties of sunflower protein products. [Text] / F. Sosulsky, S.E. Flemig // – J. Amer. Oil Chem. Soc., 1977, vol. 54, No 1, p. 100 – 104.
153. Sparg, S. Biological activities and distribution of plant saponins. [Text] / S. Sparg, M. Light, J. Staden // J. Ethnopharmacol. (2004). Vol. 94 (2 – 3), Pp. 219 – 243.

154. Srichuwong, S. Physicochemical properties of starch affected by molecular composition and structures: a review [Text] / S. Srichuwong, J. L. Jane // Food Science and Biotechnology. - 2007. - Vol. 16, № 5. - Pp. 663-674.
155. Starch retrogradation: A comprehensive review [Text] / S. Wang, C. Li, L. Copeland [et al.] // Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety. - 2015. - Vol. 14, № 5. - Pp. 568-585.
156. Starch-based spherical aggregates: Screening of small granule sized starches for entrapment of a model flavouring compound vanillin [Text] / T. A. Tari, U. S. Annapure, R. S. Singhal [et al.] // Carbohydrate Polymers. - 2013. - Vol. 53, № 1. - Pp. 45-51.
157. Steffolani, M. E. Study of the physicochemical and functional characterization of quinoa and kañiwa starches [Text] / M. E. Steffolani, A. E. León, G. T. Pérez // Starch/Starke. - 2013. - Vol. 65, № 11-12. - Pp. 976-983.
158. Structural, thermal and rheological properties of starches isolated from Indian quinoa varieties [Text] / K. N. Jan, P. S. Panesar, J. C. Rana [et al.] // International Journal of Biological Macromolecules. - 2017. - Vol. 102. - Pp. 315-322.
159. Studies on Chenopodium quinoa and Amaranthus paniculatas starch as biodegradable fillers in LDPE films [Text] / N. T. Ahamed, R. S. Singhal, P. R. Kulkarni [et al.] // Carbohydrate Polymers. - 1996. - Vol. 31, № 3. - Pp. 157-160.
160. Tang, H. Characterization of storage starches from quinoa, barley and adzuki seeds [Text] / H. Tang, K. Watanabe, T. Mitsunaga // Carbohydrate Polymers. - 2002. - Vol. 49, № 1. - Pp. 13-22.
161. Tari, T. Starch – based spherical aggregates: Screening of small granule sized starches for entrapment of a model flavouring compound, vanillin. [Text] / T. Tari, U. Annapure, R. Singhal, P. Kulkarni // Carbohydr. Polym. (2003). Vol. 53, Pp. 45 – 51.
162. Vamadevan, V. Structure-function relationships of starch components [Text] / V. Vamadevan, E. Bertoft // Starch/Starke. -2015. - Vol. 67, № 1-2. - Pp. 55-68.

163. Watanabe, K. Molecular structural characteristics of quinoa starch. [Text] / K. Watanabe, L. Peng, H. Tang, T. Mitsunaga // Food Sci. Technol. Res. (2007). № 13 (1), Pp. 73 – 76.
164. Wilson H. Genetic variation among South America populations of tetraploid *Chenopodium* sect. *Chenopodium* subsect. [Text] / H. Wilson // Cellulata Syst. Bot. (1981). № 6, Pp. 380 – 398.
165. Wilson, H. Quinoa biosystematics. I: Domesticated populations. [Text] / H. Wilson // Econ. Bot. (1988). Vol. 42, Pp. 461 – 477.
166. Winton, A. The structure and composition of foods. Forage Plants" (John Wiley and Sons, Ed.) [Text] / A. Winton, K. Winton // (1932). Vol. 1. Pp. 322 – 325.
167. Zhu, F. Isolation, composition, structure, properties, modifications, and uses of yam starch [Text] / F. Zhu // Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety. - 2015. - Vol. 14, № 4. - Pp. 357-386.

ИНТИШОРОТ АЗ РЀИИ МАВЗУИ ДИССЕРТАТСИЯ

I. Мақолаҳои ҷопшудаи маҷалаҳои этирофшудаи ҚОА назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон.

[1-М]. Мирзоев Қ.А., Тадқиқоти қобилияти сабзиши тухм ва инкишофи наврустаи навъҳои гуногуни киноа (*Chenopodium quinoa* Willd). / Мирзоев Қ.А., Х.Н. Ҳамидов., Х. Юлдашев // Кишоварз. Маҷаллаи назариявӣ ва илмию истеҳсолӣ. - 2019. № 4 (85) - С. 40 - 43. - ISSN 2074 - 5435.

[2-М]. Мирзоев Қ.А., Морфобиологические особенности инновационной культуры квиноа (*Chenopodium quinoa* Willd) в разных климатических условиях выращивания в центральном Таджикистане / Мирзоев Қ.А., Х. Юлдашев., Х.Н. Ҳамидов // Наука и инновация. - 2019. № 4. С. 211 - 217. - ISSN 2312 - 3648.

[3- М]. Мирзоев Қ.А., Хусусиятҳои мубодилаи оби растании квиноа дар шароити Тоҷикистони марказӣ / Мирзоев Қ.А., Ҳамидов Х.Н., Юлдошев Х. // Илм ва фановарӣ. – 2020. № 3. С. 261 - 270. ISSN 2074 - 5435.

[4-М]. Мирзоев Қ.А., Ҳамидов Х.Н., Юлдошев Х. Физиолого – биохимические основы интродукции квиноа – (*Ch. quinoa* Willd) в условиях Таджикистана. Известия НАНТ. Отделение биологических наук.- 2023. С. 71 - 76 ISSN 2791 - 0717.

[5- М]. Мирзоев Қ.А., Алоқамандӣ байни мубодилаи об ва гази карбонат бо маҳсулноки квиноа (*Ch. quinoa*) / Мирзоев Қ.А. // Илм ва фановарӣ. – 2023. № 3. – С. 307 - 313. ISSN 2312 - 3648.

II. Мақолаҳои ҷопшудаи маҷалаҳои конференсияҳои илмӣ:

[6-М]. Мирзоев Қ.А. Механизмҳои биохимиявии мутобиқати мубодилаи карбогидратҳо дар генотипҳои гуногуни пахта / Мирзоев Қ.А., Юлдошев Х., Ҳамидов Х.Н. // Пайёми ДМТ. Душанбе: - «Сино» 2017. № С. 18 - 21 - ISSN 2413 - 452.

[7-М]. Мирзоев Қ.А. Особенности фотосинтеза и его отдельных реакций в норме и при стрессе у разных генотипов хлопчатника / Мирзоев Қ.А.,

Юлдошев Х., Хамидов Х.Н., Муродова М.Х. // Апрельские конференции (Душанбе – 2017 г). - С 125.

[8-М]. Мирзоев Қ.А. Хусусиятҳои морфофизиологии растании киноа дар шароитҳои гуногуни экологии Тоҷикистон / Мирзоев Қ.А., Ҳамидов Х.Н., Юлдошев Ҳ. // Материалы научно - теоретической конференции кафедры ботаники ТНУ, «Проблемы таксономии растительности Таджикистана» (Душанбе, 24 - ноябрь. 2017 г). – С. 57.

[9-М]. Мирзоев, Қ.А. Биохимические механизмы защитно приспособительных реакций растений на уровне углекислотного обмена / Мирзоев Қ., Хамидов Х.Н., Юлдошев Ҳ. // Конференсияи ҷумҳуриявии илмӣ - назариявии ҳайати устодону кормандони ДМТ бахшида ба Даҳсолаи байналмилалии амал «Об барои рушди устувор, солҳои 2018 - 2028», «Соли рушди сайёҳи ва ҳунарҳои мардумӣ», «140 - солагии зодрӯзи Қаҳрамони Тоҷикистон Садриддин Айни» ва «70 - солагии Донишгоҳи миллии Тоҷикистон». Душанбе, 2018. С. 114.

[10-М]. Мирзоев Қ.А. Физиолого - биохимическая характеристика сортов квиноа в разных географических условиях Таджикистана / Мирзоев Қ.А., Хамидов Х. Н., Юлдошев Ҳ. // Материалы республиканской научно - теоретической конференции профессорско - преподавательского состава и сотрудников ТНУ, посвященной Международному десятилетию действия «Вода для устойчивого развития, 2018 - 2019 годы», «Году развития туризма и народных ремесел», «140 - ой годовщине со дня рождения Героя Таджикистана Садриддина Айни» и «70 - ой годовщине со дня создания Таджикского национального университета». (Душанбе – 2018 г). С. 113.

[11-М]. Мирзоев К.А. Особенности роста и этапов развития сортов и линий квиноа в разных климатических условиях выращивания в центральном Таджикистане / Мирзоев К., Хамидов Х., Н., Юлдошев Х. // Достижения современной биохимии. Материалы Республиканской конференции. (Душанбе – 2019 г). С. 44 - 46.

[12-М]. Мирзоев Қ.А. Особенности ассимиляции CO_2 у хлопчатника при воздействии стрессовых факторов / Мирзоев Қ.А., Юлдошев Х. Якубова М.М., Хамидов Н., // Материалы Республиканской научной конференции «Адаптация живых организмов к изменяющимся условиям окружающей среды». Посвящается 28-летию Государственной независимости Республики Таджикистан, Издательство «Дониш». (Душанбе – 2019 г). С. 72 - 73.

[13-М]. Мирзоев Қ.А. Особенности роста и развития растений квиноа (*Chenopodium quinoa* Willd) в условиях Таджикистана / Мирзоев Қ.А., Хамидов Х.Н., Юлдошев Х. // Материалы республиканской научно - теоретической конференции профессорско - преподавательского состава и сотрудников ТНУ, посвященной «Годам развития села, туризма и народных ремесёл (2019 – 2021 гг.)» и «400 - летию Миробида Сайидо Насафи» (20 - 27 апреля 2019 года). Том I. 9 (Душанбе – 2019 г). С. 114 - 115.

[14-М]. Мирзоев Қ.А., Биохимический состав семян киноа (*Chenopodium quinoa* Willd) / Мирзоев Қ.А., Хамидов Х.Н., Юлдошев Х. // Материалы республиканской научно - теоретической конференции профессорско - преподавательского состава и сотрудников ТНУ, посвященной «Годам развития села, туризма и народных ремесёл (2019 – 2021 гг.)» и «400 - летию Миробида Сайидо Насафи» (20 - 27 апреля 2019 г). Том I. С. 115 - 116.

[15-М]. Мирзоев Қ.А. Особенности водного обмена у сортов и линии квиноа / Мирзоев Қ.А. // Материалы республиканской научно - теоретической конференции профессорско - преподавательского состава и сотрудников ТНУ, посвященной «5500 - летию древнего Саразма», «700 - летия выдающегося таджикского поэта Камола Худжанди» и «20 - летию изучения и развития естественных, точных и математических наук в сфере науки и образования (2020 - 2040 годы)». Том I, Душанбе – 2020 г. С. 75.

- [16-М]. Мирзоев К.А. Квиноа – (*Ch. quinoa Willd*) источник биологически активных веществ / Мирзоев К.А., Хамидов Х.Н., Юлдошев Х. // Материалы международной научно – практической конференции, посвященной «Годам развития села, туризма и народных ремёсел (2019 - 2020)» Том - 2 (Душанбе 27 ноября 2020 года) С. 274
- [17-М]. Мирзоев К.А. Водный обмен растений квиноа в различных условиях выращивания / Хомидов Х.Н., Мирзоев К.А., Юлдошев Х. // Материалы международной научно – практической конференции «Аграрная наука в условиях модернизации и цифрового развития АПК России». - Курган – 2022. С.
- [18-М]. Мирзоев К.А. Чистая продуктивность фотосинтеза в процессе роста и развития квиноа / Гадоев М., Мирзоев К.А., Юлдошев Х. // Материалы республиканской научно - теоретической конференции профессорско - преподавательского состава и сотрудников ТНУ, посвященной «5500 - летию древнего Саразма», «700 - летию выдающегося таджикского поэта Камола Худжанди» и «20 - летию изучения и развития естественных, точных и математических наук в сфере науки и образования (2020 - 2040 годы)». Душанбе – 2020 г. С. 75.
- [19-М]. Мирзоев К.А. Омӯзиши таъсири нишондиҳандаҳои гуногуни NaCl ба суръати сабзиши навъ ва линияҳои квиноа (*Chenopodium quinoa W.*) / Хомидов Х.Н., Мирзоев К.А., Юлдошев Х. // Маводи конференсияи X- уми байналмилалӣ «Хусусиятҳои экологии гуногунии биологӣ». Душанбе – 2023.